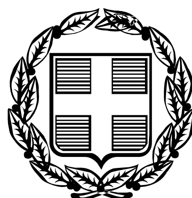


ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ Αρ. Φύλλου 1563

17 Αυγούστου 2007

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 85033/Γ2
:Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών του Τομέα Ηλεκτρονικής της Β΄ Τάξης ΕΠΑ.Λ.

Η ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Το νόμο 3475/2006 (ΦΕΚ 146, Τεύχος Α΄) «Οργάνωση και λειτουργία της δευτεροβάθμιας επαγγελματικής εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις».
2. Την εισήγηση του Τμήματος Δευτεροβάθμιας Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, όπως αυτή διατυπώθηκε με την υπ' αριθμ. 13/16.4.2007 Συνεδρίασή του.
3. Την υπ' αριθμ. Γ2/ 36620/ 30.3.2007 υπουργική απόφαση με θέμα «Ωρολόγιο Πρόγραμμα της Β΄ και Γ΄ Τάξης Ημερησίων ΕΠΑ.Λ».
4. Την εισήγηση του Τμήματος Δευτεροβάθμιας Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, όπως αυτή διατυπώθηκε με την υπ' αριθμ. 18/7.6.2007 Συνεδρίασή του, σχετικά με τα Ωρολόγια Προγράμματα Σπουδών Β΄, Γ΄και Δ΄ Τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ.
5. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του «Κώδικα νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα κυβερνητικά όργανα», που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του π.δ/τος 63/2005 (ΦΕΚ 98 Α) και το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη εις βάρους του κρατικού προϋπολογισμού.
6. Την αναγκαιότητα καθορισμού Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών για την Β΄ Τάξη ΕΠΑ.Λ, αποφασίζουμε:

Τον καθορισμό του Προγράμματος Σπουδών των μαθημάτων του Τομέα Ηλεκτρονικής της Β΄ Τάξης ΕΠΑΛ.

1. ΜΑΘΗΜΑ: «ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ - ΔΙΚΤΥΑ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Η/Υ»
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Γενικός σκοπός:

Να περιγράφει ο μαθητής τα τηλεπικοινωνιακά συστήματα και δίκτυα και τις δομικές μονάδες τους, να συγκρίνει τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται σε κάθε τομέα των επικοινωνιών και να κατανοεί τους περιορισμούς κάθε τεχνικής και από άποψη μέσων μετάδοσης.

Τέλος να αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις και προσλαμβάνουσες παραστάσεις που θα του επιτρέψουν σε πρώτη φάση να γνωρίσει όλα τα βασικά δομικά τμήματα που συγκροτούν τον εξοπλισμό ενός Υπολογιστικού Συστήματος, τη λειτουργική σύνδεση των μονάδων αυτών καθώς και τις βασικές αρχές σειριακής επικοινωνίας και Δικτύων Η/Υ από τη σκοπιά του Ηλεκτρονικού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο. Μέσα μετάδοσης

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Οι μαθητές πρέπει να μπορούν …**
➢ *Ενσύρματα μέσα μετάδοσης*: δισύρματα χάλκινα καλώδια. Περιγράφονται οι τύποι των χάλκινων καλωδίων και αναδεικνύονται τα προβλήματα της απόσβεσης, των παρεμβολών και της διαφωνίας	Να υπολογίζουν τις απώλειες σε δύο χαρακτηριστικούς τύπους χάλκινων καλωδίων. Να επιλέγουν τον καταλληλότερο τύπο χάλκινου καλωδίου για κάποιες ενδεικτικές ζεύξεις μικρής απόστασης.
➢ *Ομοαξονικό καλώδιο*: Τα ομοαξονικά καλώδια περιγράφονται ως λύση για τις ζεύξεις μεγάλων αποστάσεων.	Να συγκρίνουν τα βασικά χαρακτηριστικά των απλών δισύρματων γραμμών με τα ομοαξονικά καλώδια.
➢ *Radio*: Στις ραδιοζεύξεις εισάγονται οι έννοιες του θορύβου, του καναλιού και του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.	Να περιγράφουν τα κυριότερα κανάλια (δίαυλοι) επικοινωνίας.

➢ *Οπτικές ίνες*: οπτικά τηλεπικοινωνιακά παράθυρα, εύρος ζώνης, απώλειες οπτικών ινών, διασπορά. ➢ *Διηπειρωτική μετάδοση*: Υποβρύχιες - Δορυφορικές ζεύξεις (ανερχόμενες κατερχόμενες ζεύξεις). Αναγεννητής - αναμεταδότης.	Να προσδιορίζουν την θέση κάθε ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ή πηγής στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα. Να συγκρίνουν τους δύο σημαντικότερους τύπους οπτικών ινών. Να υπολογίζουν την μέγιστη απόσταση μετάδοσης σήματος σε οπτική ίνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο. Αναλογικά και ψηφιακά σήματα

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Οι μαθητές πρέπει να μπορούν …**
➢ Αναπαράσταση Δεδομένων ➢ *Ορισμός bit.* Εισάγεται η έννοια της πληροφορίας, αναδεικνύεται η σημασία των ψηφιακών συστημάτων	Να διατυπώνουν την αναπαράσταση των δεδομένων σε Bit, Byte, Word.
➢ *Χωρητικότητα καναλιού.*	Να υπολογίζουν τον μέγιστο ρυθμό μετάδοσης σε ένα κανάλι χάλκινο (όπως το συνεστραμένο ζεύγος) αν δίνονται ο λόγος σήμα προς θόρυβο και το εύρος ζώνης.
➢ *Ψηφιακή και Αναλογική Μετάδοση* ▪ *Δειγματοληψία – κβάντιση.* ▪ *Μετατροπείς αναλογικού σε ψηφιακό και ψηφιακού σε αναλογικό σήμα:* περιγράφονται οι τεχνικές μετατροπής αναλογικού σήματος σε ψηφιακό.	Να περιγράφουν τον τρόπο που λειτουργεί ένας μετατροπέας αναλογικού σήματος σε ψηφιακό και το αντίστροφο.
▪ *Πλεονεκτήματα ψηφιακών συστημάτων:* Δίνεται έμφαση στην ανάγκη μετατροπής αναλογικού σε ψηφιακό και ψηφιακού σε αναλογικό**.**	Να απαριθμούν τους λόγους που οδήγησαν στην καθολική χρήση των ψηφιακών.

Κεφάλαιο 3ο: Δομή και Λειτουργία του Υπολογιστή

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Οι μαθητές πρέπει να μπορούν …**
➢ Γενικές Εισαγωγικές Έννοιες στους Υπολογιστές	Να διακρίνουν τις έννοιες Hardware και Software
➢ Αρχιτεκτονική Υπολογιστικών Συστημάτων	Να σχεδιάζουν την εσωτερική δομή του υπολογιστή σε μορφή λειτουργικού διαγράμματος και να επεξηγούν τη λειτουργία των επιμέρους βαθμίδων του (είσοδος – έξοδος υπολογιστών).
➢ Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας	Να σχεδιάζουν και να εξηγούν τη λειτουργία των υπομονάδων που αποτελούν την ΚΜΕ σε μορφή

	λειτουργικού διαγράμματος. Να περιγράφουν τις λειτουργίες της μονάδας ελέγχου της ΚΜΕ. Να περιγράφουν τις λειτουργίες της Αριθμητικής και Λογικής Μονάδας. Να αναφέρουν τις βασικές οικογένειες επεξεργαστών.
➢ Μνήμη PC. Ιεραρχία – Μέγεθος – Ταχύτητα.	Να γνωρίζουν τη λειτουργία, τα επίπεδα και τους τρόπους προσπέλασης της μνήμης. Να ορίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά των διαφόρων ειδών μνημών που χρησιμοποιούνται στους προσωπικούς υπολογιστές.
➢ Διάδρομοι ➢ Σύνδεση υπολογιστή με περιφερειακές μονάδες. ✓ Σύνδεση στο διάδρομο του συστήματος ✓ Κανάλια DMA ✓ Διακοπές	Να διατυπώνουν την έννοια του διαδρόμου ενός υπολογιστικού συστήματος. Να περιγράφουν τους βασικούς τρόπους επικοινωνίας των περιφερειακών με τον μικροεπεξεργαστή. Να περιγράφουν τη λειτουργία και τη χρησιμότητα των καναλιών DMA. Να περιγράφουν τη λειτουργία και τη χρησιμότητα των διακοπών.
➢ Είσοδος – Έξοδος δεδομένων ✓ Χειραψία	Να περιγράφουν τον τρόπο διακίνησης δεδομένων μεταξύ των συσκευών και να ορίζουν τον ρόλο των σημάτων χειραψίας.
➢ Σειριακή επικοινωνία (RS-232, Επικοινωνία με modem, καλώδια – connectors, null – modem	Να περιγράφουν τον τρόπο που μεταδίδονται τα δυαδικά ψηφία στη σειριακή θύρα RS-232. Να αναφέρουν τα είδη των καλωδίων και τη συνδεσμολογία των connectors που χρησιμοποιούνται για τη σειριακή επικοινωνία. Να αναφέρουν την χρησιμότητα και τη λειτουργία του modem και τον τρόπο που μεταδίδουμε δεδομένα μέσω αυτού.
➢ Περιφερειακά PC ✓ Παράλληλη θύρα ✓ Σειριακή θύρα ✓ USB ✓ Προσαρμογέας οθόνης	Να περιγράφουν τον τρόπο λειτουργίας των περιφερειακών μονάδων. Να απαριθμούν τις θύρες περιφερειακών και να τις περιγράφουν τις υποδοχές και τα βύσματα που χρησιμοποιούνται για κάθε τύπο θύρας. Να αναφέρουν τις δυνατότητες και τους περιορισμούς κάθε θύρας.
➢ Μαγνητικά – οπτικά αποθηκευτικά μέσα.	Να περιγράφουν τη λειτουργία και τα βασικά χαρακτηριστικά των κυριότερων αποθηκευτικών μέσων.

Εργαστηριακή άσκηση του μαθήματος
Άσκηση 1η: Επίδειξη κεντρικής μονάδας προσωπικού υπολογιστή και των περιφερειακών του

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Οι μαθητές πρέπει να μπορούν …**
➢ Εξωτερικές συνδέσεις κεντρικής μονάδας: Παροχή τάσης, σύνδεση με πληκτρολόγιο, ποντίκι, οθόνη, εκτυπωτή. ➢ Εσωτερικό κεντρικής μονάδας: τροφοδοτικό, μητρική πλακέτα, ενδεικτικές λυχνίες και σύνδεση τους στη μητρική πλακέτα, θέση αποθηκευτικών μέσων	Να αναγνωρίζουν τα κύρια μέρη ενός προσωπικού υπολογιστή Να περιγράφουν το εμπρόσθιο μέρος του υπολογιστή (διακόπτες, ενδεικτικές λυχνίες, οδηγοί εύκαμπτων δισκετών κλπ.) Να περιγράφουν το πίσω μέρος του υπολογιστή (τροφοδοσία τάσης, διάφορες θύρες, κάρτες επέκτασης) Να συνδέουν το καλώδιο Παροχής τάσης, το πληκτρολόγιο, το ποντίκι, την οθόνη και τον εκτυπωτή στην κεντρική μονάδα. Να αναγνωρίζουν στο εσωτερικό της κεντρικής μονάδας το τροφοδοτικό, τη μητρική πλακέτα και πάνω σε αυτή τον επεξεργαστή, τις μνήμες, τους ελεγκτές αποθηκευτικών μέσων, την παράλληλη και τις σειριακές θύρες, και τις υποδοχές καρτών επέκτασης, τις ενδεικτικές λυχνίες και τα σημεία σύνδεση τους στη μητρική πλακέτα, τη θέση των διάφορων αποθηκευτικών μέσων.

Κεφάλαιο 4ο: **Τεχνολογία Δικτύων Υπολογιστών**

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Οι μαθητές πρέπει να μπορούν …**
➢ Τύποι δικτύων *με βάση την γεωγραφική κατανομή* (LAN - MAN – WAN) ➢ Δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο ➢ Τυπική δομή τοπικού δικτύου Υπολογιστών ➢ Εφαρμογές τοπικού δικτύου ➢ Εξαρτήματα, ταχύτητες, συσκευές, ονοματολογία καρτών και καλωδίων και οι λειτουργίες που επιτελούν	Να περιγράφουν τους βασικούς τύπους δικτύων Να περιγράφουν τη τυπική δομή ενός Ethernet τοπικού δικτύου καθώς και τις βασικές υπηρεσίες που προσφέρει. Να αναγνωρίζουν το βασικό εξοπλισμό που χρησιμοποιείται στα τοπικά δίκτυα. Να αναφέρουν γιατί φτιάχνουμε ένα τοπικό δίκτυο και πώς αξιοποιείται.

2. ΜΑΘΗΜΑ : «ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ »

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο ΒΑΣΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ – ΑΠΛΑ ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΩΜΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Οι μαθητές πρέπει να μπορούν …**
Βασικά στοιχεία κυκλωμάτων – Σύμβολα και διαγράμματα	• να ***περιγράφουν*** τη σχέση μεταξύ των σχηματικών διαγραμμάτων και των φυσικών κυκλωμάτων
Τοπολογικοί ορισμοί (κλάδος, βρόχος, κόμβος, φορά αναφοράς βρόχου)	• να ***διατυπώνουν*** και να ***περιγράφουν*** βασικούς τοπολογικούς ορισμούς (κλάδος, βρόχος, κόμβος, φορά αναφοράς βρόχου κ.λπ.)
Νόμοι του Κίρκωφ (Kirchhoff)	• να ***διατυπώνουν*** τους νόμους Kirchhoff και να τους ***κατανοούν*** • να ***χρησιμοποιούν*** τους νόμους Kirchhoff και το νόμο του Ohm για την επίλυση ηλεκτρικών κυκλωμάτων
Συνδεσμολογίες ηλεκτρικών πηγών	• να ***υλοποιούν*** την κατάλληλη συνδεσμολογία πηγών τάσης ανάλογα με το τι επιδιώκουν κάθε φορά
Διαιρέτες τάσης και ρεύματος	• να ***χρησιμοποιούν*** διαιρέτες τάσης ή ρεύματος για γρήγορη επίλυση απλών κυκλωμάτων
Ηλεκτρικές πηγές τάσης και ρεύματος (ανεξάρτητες, εξαρτημένες)	• να ***αναγνωρίζουν*** πηγές τάσης, πηγές ρεύματος (ανεξάρτητες ή εξαρτημένες) και να ***περιγράφουν*** τις διαφορές και τα κύρια χαρακτηριστικά των πηγών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΩΜΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Οι μαθητές πρέπει να μπορούν …**
Μέθοδος των Απλών Βρόχων	να ***γράφουν*** εξισώσεις των απλών βρόχων με επισκόπηση και να τις επιλύουν.
Μέθοδος των Κόμβων	να ***γράφουν*** τις εξισώσεις των κόμβων με επισκόπηση και να τις επιλύουν.
Θεωρήματα Thevenin & Norton	να ***υπολογίζουν*** το ισοδύναμο κατά Thevenin & Norton κύκλωμα εφαρμόζοντας Μ.Α.Β, Μ.Κ, συνδεσμολογίες αντιστάσεων, διαιρέτες τάσης ή ρεύματος κ.λπ. να ***περιγράφουν*** τα πλεονεκτήματα της θεώρησης ενός κυκλώματος σαν ένα δίκτυο δύο ακροδεκτών
Θεώρημα Επαλληλίας	να ***εφαρμόζουν*** σωστά το θεώρημα της επαλληλίας για την εύρεση μιας τάσης ή ενός ρεύματος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3Ο ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ (A.C.)

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Οι μαθητές πρέπει να μπορούν …**
Εναλλασσόμενο ρεύμα (A.C.) και χαρακτηριστικά του μεγέθη Παραγωγή εναλλασσόμενου ρεύματος	να ***ξεχωρίζουν*** τις διάφορες μορφές εναλλασσόμενου ρεύματος και να ***διατυπώνουν*** πώς μπορεί να παραχθεί ένα ημιτονοειδές ρεύμα.
Διανυσματική παράσταση εναλλασσομένων μεγεθών	να ***χρησιμοποιούν*** διαγράμματα διανυσμάτων για να αναπαραστήσουν τα ρεύματα και τις τάσεις.
Ενεργός τάση – Ενεργός ένταση	
Ισχύς – Ενέργεια Πραγματική – Άεργη και Φαινόμενη Ισχύς Τρίγωνο Ισχύος – Συντελεστής Ισχύος \ Πλεονεκτήματα A.C. σε σχέση με το D.C.	να ***περιγράφουν*** τη σχέση μεταξύ πραγματικής και φαινόμενης ισχύος να ***εξηγούν*** τη σημασία του συντελεστή ισχύος ενός συστήματος διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.
Βασική λειτουργία του πυκνωτή	να ***εξηγούν*** τη λειτουργία των πυκνωτών
Χωρητικότητα πυκνωτή – μονάδες χωρητικότητας	
Διηλεκτρική σταθερά – σχέση χωρητικότητας και διηλεκτρικής σταθεράς	να ***περιγράφουν*** την επίδραση της διηλεκτρικής σταθεράς στην τιμή της χωρητικότητας ενός πυκνωτή
Συνδεσμολογίες Πυκνωτών	να ***υπολογίζουν*** την ολική χωρητικότητα σε συστήματα πυκνωτών σε σειρά ή παράλληλα.
Συμπεριφορά πυκνωτή στο D.C. και A.C.	να ***περιγράφουν*** τον τρόπο με τον οποίο συμπεριφέρονται οι πυκνωτές σε κυκλώματα D.C. και A.C. να ***γνωρίζουν*** για ποιο λόγο η χωρητικότητα κάνει την τάση να υστερεί του ρεύματος κατά 90^o να ***καθορίζουν*** τις τιμές της άεργης αντίστασης, της τάσης και του ρεύματος σε κυκλώματα με χωρητικότητα
Βασική λειτουργία του πηνίου Επαγωγή πηνίου – συντελεστής επαγωγής	να ***εξηγούν*** τη λειτουργία των πηνίων και να κατανοούν τι είναι αυτεπαγωγή.
Συνδεσμολογίες πηνίων	να ***υπολογίζουν*** την ολική αυτεπαγωγή σε συστήματα πηνίων σε σειρά ή παράλληλα

Συμπεριφορά πηνίου στο D.C. και A.C.	να ***περιγράφουν*** τον τρόπο με τον οποίο συμπεριφέρονται τα πηνία σε κυκλώματα D.C. και A.C. να ***περιγράφουν*** για ποιο λόγο η αυτεπαγωγή κάνει το ρεύμα να υστερεί της τάσης κατά 90^{o} να ***καθορίζουν*** τις τιμές της άεργης αντίστασης, της τάσης και του ρεύματος σε κυκλώματα με πηνία
Ορισμοί – σύνθετη αντίσταση	
Κύκλωμα RC στο A.C.	να ***παριστάνουν*** με διανύσματα τα μεγέθη (τάση, ρεύμα) ενός κυκλώματος RC στο εναλλασσόμενο ρεύμα
Κύκλωμα RL στο A.C.	να ***παριστάνουν*** με διανύσματα τα μεγέθη (τάση, ρεύμα) ενός κυκλώματος RL στο εναλλασσόμενο ρεύμα
Κύκλωμα RLC στο A.C.	να ***παριστάνουν*** με διανύσματα τα μεγέθη (τάση, ρεύμα) ενός κυκλώματος RLC στο εναλλασσόμενο ρεύμα
Συντονισμός σειράς – Παράλληλος συντονισμός	να ***υπολογίζουν*** τη συχνότητα συντονισμού, την ποιότητα και το εύρος ζώνης συχνοτήτων των κυκλωμάτωνLC
Φίλτρα	να ***ορίζουν*** το σκοπό και τον τρόπο λειτουργίας των βασικών κυκλωμάτων φίλτρου να ***αναγνωρίζουν*** και να ***ταξινομούν*** απλά κυκλώματα φίλτρων
Μετασχηματιστές	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^{Ο} ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Οι μαθητές πρέπει να μπορούν …**
Ορισμοί – σύνθετη αντίσταση	
Κύκλωμα RC στο D.C.	να ***περιγράφουν*** τα μεταβατικά φαινόμενα σ' ένα κύκλωμα RC συνεχούς ρεύματος
Κύκλωμα RL στο D.C.	να ***περιγράφουν*** τα μεταβατικά φαινόμενα σ' ένα κύκλωμα RL συνεχούς ρεύματος
Κύκλωμα RLC στο D.C.	να ***περιγράφουν*** τα μεταβατικά φαινόμενα σ' ένα κύκλωμα RLC συνεχούς ρεύματος

3. ΜΑΘΗΜΑ : «ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ»

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Ο ηλεκτρισμός και τα βασικά του μεγέθη	Να ενημερωθεί για : •Την αναγκαιότητα και τις ιδιαιτερότητες των εργαστηριακών μαθημάτων καθώς και για το περιεχόμενο του συγκεκριμένου εργαστηριακού μαθήματος. •Τον εργαστηριακό χώρο ,τον κανονισμό λειτουργίας του εργαστηρίου και τον τρόπο διεξαγωγής του εργαστηριακού μαθήματος. Να περιγράφει: •Τι είναι το ηλεκτρικό ρεύμα και τι το ηλεκτρικό κύκλωμα •Τα βασικά μεγέθη: ηλεκτρική αντίσταση , ηλεκτρική τάση , ηλεκτρική ένταση , ηλεκτρική ισχύ και τις μονάδες τους . •Πότε ένα ηλεκτρικό μέγεθος είναι συνεχές και πότε μεταβαλλόμενο . Να διατυπώνει τους κινδύνους από τον ηλεκτρισμό και να περιγράφει τα μέτρα ασφαλείας και τις προφυλάξεις που πρέπει να παίρνει κατά την πραγματοποίηση των εργαστηριακών ασκήσεων.
Πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια ηλεκτρικών μονάδων. Όργανα ηλεκτρικών μετρήσεων	Να μετατρέπει μεγέθη από τις βασικές μονάδες σε υποπολλαπλάσιες ή πολλαπλάσιες μονάδες και αντίστροφα. Να αναγνωρίζει συνήθη όργανα ηλεκτρικών μετρήσεων. Να ορίζει τη σχέση μεταξύ κλιμάκων και περιοχών μέτρησης του πολυμέτρου και να εξοικειωθεί με το χειρισμό και τις δυνατότητές το Να επιλέγει την κατάλληλη περιοχή και κλίμακα του πολυμέτρου για να μετρήσει αντίσταση ή τάση ή ένταση.

ΑΣΚΗΣΗ 1: Το αναλογικό πολύμετρο ως ωμόμετρο – Κώδικες αντιστάσεων

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Το αναλογικό πολύμετρο ως ωμόμετρο – Κώδικες αντιστάσεων •Προσδιορισμός της τιμής της αντίστασης από κώδικα. •Μέτρηση αντίστασης με αναλογικό πολύμετρο. •Ωμομετρικός έλεγχος αγωγών, ασφαλειών και λαμπτήρων πυρακτώσεως.	Να αναγνωρίζει σταθερές αντιστάσεις συνηθισμένων ειδών και τύπων ,ομοίως αντιστάσεις επιφανειακής στήριξης. Να εκτιμά την τιμή και την ανοχή των συνηθισμένων αντιστάσεων από τον κώδικα και να προσδιορίζει τα όρια απόκλισης . Να επιλέγει την κατάλληλη κλίμακα / περιοχή μέτρησης στο αναλογικό πολύμετρο , να μετράει με ακρίβεια και ταχύτητα αντιστάσεις που βρίσκονται εκτός κυκλώματος και να αποφαίνεται για την καταλληλότητα του εξαρτήματος. Να ελέγχει με το ωμόμετρο αγωγούς , ασφάλειες, λαμπτήρες πυρακτώσεως , καλώδια με πολλούς αγωγούς και να αποφαίνεται για την καταλληλότητά τους. Να διαπιστώνει πότε πρέπει να αντικαταστήσει το ηλεκτρικό στοιχείο (μπαταρία) που χρησιμοποιείται στο ωμόμετρο του πολυμέτρου.

ΑΣΚΗΣΗ 2: Ηλεκτρικές πηγές του εργαστηρίου -Το αναλογικό πολύμετρο ως βολτόμετρο

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Ηλεκτρικές πηγές του εργαστηρίου -Το αναλογικό πολύμετρο ως βολτόμετρο •Οι τάσεις του δικτύου της ΔΕΗ. •Τα εργαστηριακά τροφοδοτικά. •Μέτρηση dc και ac τάσεις και ρεύματος με αναλογικό πολύμετρο	Να εξοικειωθεί με την τάση του δικτύου της ΔΕΗ και να περιγράφει τα χαρακτηριστικά της. Να χειρίζεται τα τροφοδοτικά του εργαστηρίου Να προσδιορίζει τις παρεχόμενες τάσεις και τις δυνατότητες των εργαστηριακών τροφοδοτικών. Να επιλέγει την κατάλληλη κλίμακα / περιοχή μέτρησης στο αναλογικό πολύμετρο και να μετρά με ακρίβεια, ταχύτητα και ασφάλεια dc και ac τάσεις ,ομοίως dc και ac ρεύματα. Να χρησιμοποιεί το αναλογικό πολύμετρο για να ρυθμίζει την τάση σε ρυθμιζόμενα τροφοδοτικά. Να προσδιορίζει την πολικότητα ηλεκτρικών πηγών συνεχούς τάσης.

ΑΣΚΗΣΗ 3: Νόμος του ΟΗΜ

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Νόμος του ΟΗΜ	Να μετρά με αναλογικό πολύμετρο αντίσταση , τάση και ρεύμα . Να υπολογίζει αλλά και να μετράει με αναλογικό πολύμετρο το ρεύμα που διαρρέει ωμική αντίσταση όταν βρίσκεται υπό τάση. Να περιγράφει τις αιτίες των σφαλμάτων στις μετρήσεις και να υπολογίζει το σχετικό σφάλμα μιας μέτρησης. Να προσδιορίζει την τιμή μιας αντίστασης μετρώντας την τάση και το ρεύμα της. Να κάνει τις αναγκαίες μετρήσεις και να σχεδιάζει σε καρτεσιανό επίπεδο τη μεταβολή του ρεύματος στην ωμική αντίσταση σε συνάρτηση με την τάση.

ΑΣΚΗΣΗ 4: Η μεταβλητή αντίσταση ως ροοστάτης ή ως ποτενσιόμετρο.

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Η μεταβλητή αντίσταση ως ροοστάτης ή ως ποτενσιόμετρο.	Να αναγνωρίζει μεταβλητές αντιστάσεις συνηθισμένων ειδών και τύπων Να προσδιορίζει την τιμή μεταβλητής αντίστασης από τις αναγραφόμενες ενδείξεις. Να ελέγχει την τιμή, τη μεταβολή και την καλή κατάσταση της μεταβλητής αντίστασης με ωμόμετρο. Να υπολογίζει τα όρια μεταβολής του ρεύματος σε ωμική αντίσταση κυκλώματος όπου το ρεύμα ρυθμίζεται με μεταβλητή αντίσταση η οποία συνδέεται ως ροοστάτης . Να υπολογίζει τα όρια μεταβολής της τάσης σε ωμική αντίσταση της οποίας η τάση ρυθμίζεται με μεταβλητή αντίσταση που συνδέεται ως ποτενσιόμετρο. Να συνδέει τα προηγούμενα κυκλώματα και να επαληθεύει τα αποτελέσματα των υπολογισμών με μετρήσεις.

ΑΣΚΗΣΗ 5: Διαιρέτης τάσης

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Διαιρέτες τάσης	Να υπολογίζει τις τάσεις σε κύκλωμα διαιρέτη τάσης χωρίς φορτίο και με φορτίο, να συνδέει το κύκλωμα και να επαληθεύει τα αποτελέσματα των υπολογισμών με μετρήσεις. Να σχεδιάζει κύκλωμα διαιρέτη τάσης με δεδομένες προδιαγραφές ,να το συνδέει και να ελέγχει αν τις ικανοποιεί .

ΑΣΚΗΣΗ 6: Ειδικές αντιστάσεις**.**

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Ειδικές αντιστάσεις. Θερμίστορ (NTC) •Θερμίστορ (PTC) •Βαρίστορ (VDR) •Φωτοαντιστάσεις (LDR)	Να αναγνωρίζει συνηθισμένες ειδικές αντιστάσεις: •Θερμίστορ (NTC) •Θερμίστορ (PTC) •Βαρίστορ (VDR) •Φωτοαντιστάσεις (LDR) Να αποκωδικοποιεί τα χαρακτηριστικά των ειδικών αντιστάσεων και με πολύμετρο να μετράει την τιμή τους και να ελέγχει την κατάστασή τους . Να συνδέει το κατάλληλο κύκλωμα για κάθε ειδική αντίσταση και να μελετάει τη συμπεριφορά της.

ΑΣΚΗΣΗ 7: Ηλεκτρικές πηγές

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Ηλεκτρικές πηγές •Ηλεκτρικά στοιχεία •Εσωτερική αντίσταση πηγής •Πηγή σταθερή τάσης •Πηγή σταθερού ρεύματος	Να αναγνωρίζει συνηθισμένα ηλεκτρικά στοιχεία ,να προσδιορίζει τα χαρακτηριστικά , την πολικότητα και να ελέγχει αν είναι κατάλληλα για να χρησιμοποιηθούν σε ηλεκτρικές συσκευές. Να αντικαθιστά όταν πρέπει το ηλεκτρικό στοιχείο που χρησιμοποιείται στο πολύμετρο ή σε άλλα όργανα ή μικροσυσκευές . Να υπολογίζει τη τάση τους αν συνδεθούν σε σειρά ,και να επαληθεύει τα αποτελέσματα των υπολογισμών με μετρήσεις. Να μετράει το ρεύμα βραχυκυκλώσεως και την τάση χωρίς φορτίο σε πηγή και να προσδιορίζει την εσωτερική αντίσταση ηλεκτρικής πηγής. Να υπολογίζει το ρεύμα και την τάση σε κύκλωμα με αντίσταση (R_L) η οποία τροφοδοτείται από πραγματική πηγή με εσωτερική αντίσταση Rs,να συνδέει το κύκλωμα και να επαληθεύει τα αποτελέσματα των υπολογισμών με μετρήσεις. Να αναγνωρίζει αν μια πηγή λειτουργεί ως πηγή σταθερής τάσης ή ως πηγή σταθερού ρεύματος και να το επαληθεύει εργαστηριακά. Να εξομοιώνει μια πηγή με πηγή σταθερής τάσης ή με πηγή σταθερού ρεύματος και να το επαληθεύει εργαστηριακά.

ΑΣΚΗΣΗ 8: Αντίσταση προσαρμογής και μέγιστη ισχύς

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί ...**
Αντίσταση προσαρμογής και μέγιστη ισχύς	Να προσδιορίζει την εσωτερική αντίσταση πηγής με τη χρήση μεταβλητής αντίστασης. Να προσδιορίζει την αντίσταση τερματισμού της πηγής για προσαρμογή και να υπολογίζει την ισχύ που αποδίδεται σ' αυτήν. Να αποδεικνύει υπολογιστικά ότι η ισχύς (P) που αποδίδει η πηγή στην αντίσταση φορτίου (R_L) είναι μέγιστη με προσαρμογή , να επαληθεύει τα αποτελέσματα των υπολογισμών με μετρήσεις και να σχεδιάζει σε καρτεσιανό επίπεδο τη μεταβολή P σε συνάρτηση με την R_L.

ΑΣΚΗΣΗ 9: Μέτρηση χαρακτηριστικών ηλεκτρικών σημάτων με παλμογράφο

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί ...**
Μέτρηση χαρακτηριστικών ηλεκτρικών σημάτων με παλμογράφο	Να αναγνωρίζει βασικά σήματα των ηλεκτρονικών εφαρμογών. Να επιλέγει την κατάλληλη σύζευξη (dc ή ac) στην είσοδο του παλμογράφου, να τοποθετεί τους βαθμονομητές χρόνου και τάσης στην σωστή θέση για να μετράει με ασφάλεια, ακρίβεια και ταχύτητα συνεχή τάση,ομοίως να μετράει ή να υπολογίζει από τις μετρούμενες τιμές τα χαρακτηριστικά ¦ημιτονικών σημάτων ¦τετραγωνικών παλμών ¦τριγωνικών παλμών. . Να υπολογίζει τα χαρακτηριστικά του σήματος που προκύπτει από την υπέρθεση ac σήματος σε dc τάση και να επαληθεύει τα αποτελέσματα των υπολογισμών μετρώντας τα χαρακτηριστικά του με τον παλμογράφο. Να προσδιορίζει τη συχνότητα ενός ημιτονικού σήματος με τα σχήματα Lissajous.

ΑΣΚΗΣΗ 10: Πυκνωτές – Χωρητική αντίσταση

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Πυκνωτές – Χωρητική αντίσταση	Να αναγνωρίζει συνήθεις πυκνωτές και πυκνωτές επιφανειακής στήριξης. Να προσδιορίζει τα χαρακτηριστικά πυκνωτή από τον σημειούμενο κώδικα. Να μετράει την χωρητικότητα των πυκνωτών με γέφυρα RLC. Να ελέγχει πυκνωτή με το Comp. test του παλμογράφου. Να συνδέει πυκνωτές σε σειρά ή παράλληλα, να υπολογίζει την ολική χωρητικότητα για κάθε μία συνδεσμολογία και να επαληθεύει τα αποτελέσματα των υπολογισμών εργαστηριακά. Να προσδιορίζει την τάση εργασίας του πυκνωτή που πρέπει να συνδεθεί σε κύκλωμα για να λειτουργήσει με ασφάλεια ,να επιλέγει τον πυκνωτή, να τον συνδέει στο κύκλωμα και να ελέγχει την λειτουργία. Να υπολογίζει την χωρητική αντίσταση του πυκνωτή για ορισμένη συχνότητα και να επαληθεύει εργαστηριακά το αποτέλεσμα του υπολογισμού. Να κάνει τις αναγκαίες μετρήσεις και να σχεδιάζει σε καρτεσιανό επίπεδο τη μεταβολή του χωρητικής αντίστασης πυκνωτή σε συνάρτηση με την συχνότητα.

ΑΣΚΗΣΗ 11: Πηνία-επαγωγική αντίσταση

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Πηνία-επαγωγική αντίσταση	Να αναγνωρίζει συνηθισμένα πηνία και πηνία επιφανειακής στήριξης. Να προσδιορίζει τα χαρακτηριστικά πηνίου από τον σημειούμενο κώδικα. Να προσδιορίζει το συντελεστή ποιότητας πηνίου στο 1KHZ από την αναγραφόμενη τιμή και την μετρούμενη ωμική του αντίσταση, να επαληθεύει την τιμή της αυτεπαγωγής και του συντελεστή ποιότητας μετρώντας το πηνίο με γέφυρα RLC. Να ελέγχει την κατάσταση πηνίου με το Comp. test του παλμογράφου. Να υπολογίζει την επαγωγική αντίσταση του πηνίου για ορισμένη συχνότητα και να επαληθεύει εργαστηριακά το αποτέλεσμα του υπολογισμού. Να κάνει τις αναγκαίες μετρήσεις και να σχεδιάζει σε καρτεσιανό επίπεδο τη μεταβολή της επαγωγικής αντίστασης πηνίου σε συνάρτηση με την συχνότητα.

ΑΣΚΗΣΗ 12: Κύκλωμα RC στο dc και το ac

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Κύκλωμα RC στο dc και το ac	Να υπολογίζει τις τάσεις και το ρεύμα σε κύκλωμα RC όταν στην είσοδο εφαρμόζεται dc τάση. Να υπολογίζει τις τάσεις και τη διαφορά φάσης σε κύκλωμα RC όταν στην είσοδο εφαρμόζεται ημιτονικό σήμα . Να το συνδέει το κύκλωμα και να επαληθεύει εργαστηριακά τα αποτελέσματα των υπολογισμών. Να σχεδιάζει κύκλωμα RC με δεδομένες προδιαγραφές και ορισμένη διαφορά φάσης για ημιτονικό σήμα , να το συνδέει και να ελέγχει τη λειτουργία του.

ΑΣΚΗΣΗ 13: **Κύκλωμα RL στο dc και το ac**

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Κύκλωμα RL στο dc και το ac	Να υπολογίζει τις τάσεις και το ρεύμα σε κύκλωμα RL όταν στην είσοδο εφαρμόζεται dc τάση. Να υπολογίζει τις τάσεις και τη διαφορά φάσης σε ένα κύκλωμα RL, όταν στην είσοδο εφαρμόζεται ημιτονικό σήμα . Να συνδέει το κύκλωμα και να επαληθεύει εργαστηριακά τα αποτελέσματα των υπολογισμών. Να σχεδιάζει κύκλωμα RL με δεδομένες προδιαγραφές και ορισμένη διαφορά φάσης για ημιτονικό σήμα, να το συνδέει και να ελέγχει τη λειτουργία του.

ΑΣΚΗΣΗ 14: Συντονισμός σειράς

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Συντονισμός σειράς	Να υπολογίζει τα χαρακτηριστικά σε κύκλωμα συντονισμού σειράς , να το συνδέει ,να κάνει τις αναγκαίες μετρήσεις , να σχεδιάζει την καμπύλη απόκρισης (συντονισμού) και να επαληθεύει τα αποτελέσματα των υπολογισμών. Να σχεδιάζει κύκλωμα συντονισμού σειράς με δεδομένες προδιαγραφές, να το συνδέει και να ελέγχει αν τις ικανοποιεί.

ΑΣΚΗΣΗ 15: Παράλληλος συντονισμός

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Παράλληλος συντονισμός	Να υπολογίζει τα χαρακτηριστικά σε κύκλωμα παράλληλου συντονισμού, να το συνδέει, να κάνει τις αναγκαίες μετρήσεις, να σχεδιάζει την καμπύλη απόκρισης (συντονισμού) και να επαληθεύει τα αποτελέσματα των υπολογισμών. Να σχεδιάζει κύκλωμα παράλληλου συντονισμό με δεδομένες προδιαγραφές να το συνδέει και να ελέγχει αν τις ικανοποιεί.



ΑΣΚΗΣΗ 16: Απόκριση δικτυώματος RC

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Απόκριση δικτυώματος RC	Να υπολογίζει τα χαρακτηριστικά απόκρισης κυκλώματος RC,να το συνδέει, να κάνει τις αναγκαίες μετρήσεις, να σχεδιάζει την καμπύλη απόκρισης και να επαληθεύει τα αποτελέσματα των υπολογισμών. Να σχεδιάζει κύκλωμα με δεδομένες προδιαγραφές και χαρακτηριστικά απόκρισης, να το συνδέει και να ελέγχει τη λειτουργία του.

ΑΣΚΗΣΗ 17: Μετασχηματιστές

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Μετασχηματιστές	Να αναγνωρίζει τα πηνία του μετασχηματιστή (Μ/Σ) και να προσδιορίζει τα χαρακτηριστικά του από τις αναγραφόμενες ενδείξεις. Να λειτουργεί τον Μ/Σ με φορτίο και χωρίς φορτίο και να επαληθεύει εργαστηριακά τα χαρακτηριστικά του. Να προσδιορίζει με παλμογράφο τη διαφορά φάσης που έχει η τάση μεταξύ των πηνίων του Μ/Σ. Να προσδιορίζει την οριακή αντίσταση φορτίου του Μ/Σ για να λειτουργεί ο μετασχηματιστής με ασφάλεια . Να απεικονίζει στον παλμογράφο το βρόχο υστέρησης του μαγνητικού υλικού που χρησιμοποιείται στον πυρήνα του Μ/Σ και να διατυπώνει συμπεράσματα.

4. ΜΑΘΗΜΑ : «ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ»

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο Εισαγωγή στην Ηλεκτρονική.

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Γενικές Αρχές της Ηλεκτρονικής.	Να διατυπώνει τις γενικές αρχές της Ηλεκτρονικής.

Αναλογικά και Ψηφιακά Σήματα. Αναλογικά και Ψηφιακά Κυκλώματα.	Να διαχωρίζει τις έννοιες και διατάξεις των αναλογικών και ψηφιακών ηλεκτρονικών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο Ημιαγωγοί.

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Ενδογενείς ημιαγωγοί	Να περιγράφει τις έννοιες οπή και ελεύθερο ηλεκτρόνιο. Να περιγράφει την έννοια των μετάλλων, ημιαγωγών και μονωτών
Ημιαγωγοί προσμίξεων	Να περιγράφει τον μηχανισμό αγωγιμότητας με προσμίξεις δότη και δέκτη Να περιγράφει την συμπεριφορά των ημιαγωγών Ν και Ρ Να διατυπώνει τα διαφορετικά χαρακτηριστικά πυριτίου και γερμανίου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο Κρυσταλλοδίοδοι

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Επαφή/Δίοδος Ρ-Ν(Γενικές γνώσεις) Δίοδος Ρ-Ν σε ορθή φορά	Να περιγράφει τον μηχανισμό διάχυσης οπών και ηλεκτρονίων στην επαφή Ρ-Ν Να σχεδιάζει την περιοχή απογύμνωσης
Δίοδος Ρ-Ν σε ορθή και ανάστροφη πόλωση	Να συνδέει την δίοδο σε ορθή και ανάστροφη πόλωση σε απλά ηλεκτρονικά κυκλώματα
Χαρακτηριστική καμπύλη διόδου Ρ-Ν και ευθεία φόρτου	Να σχεδιάζει την χαρακτηριστική καμπύλη σε άξονας και να διερευνά και να συγκρίνει τις καμπύλες πυριτίου και γερμανίου
Δίοδοι Varicap, Schottcy Δίοδος Zener και αρχή Σταθεροποίησης τάσης.	Να περιγράφει τη λειτουργία και τον τρόπο σύνδεσης της διόδου Varicap καθώς και τη διαφορά της από τον πυκνωτή Να χρησιμοποιεί την δίοδο Zener για σταθεροποίηση τάσης και να έχει κατανοήσει τον όλο μηχανισμό
Ημιανόρθωση. Πλήρης Ανόρθωση.	Να σχεδιάζει απλό κύκλωμα ημιανόρθωσης καθώς και πλήρους ανόρθωσης και να κατανοεί την λειτουργία τους.

Ψαλιδιστής Ανιχνευτής κορυφής. Διπλασιαστής τάσης Κύκλωμα αναρρίχησης	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο Τρανζίστορ

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Δομή και αρχή λειτουργίας του τρανζίστορ	Να περιγράφει τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένα τρανζίστορ, τους τύπους , τα σύμβολα τους καθώς και τον μηχανισμό κίνησης των φορέων.
Βασικές συνδεσμολογίες τρανζίστορ Πολώσεις του τρανζίστορ	Να σχεδιάζει τις διάφορες συνδεσμολογίες του τρανζίστορ (CE, CB, CC) .
Χαρακτηριστικές εισόδου-εξόδου. Ευθεία φόρτου.	Να εφαρμόζει τις πολώσεις ανάλογα με τον τύπο του τρανζίστορ και τις περιοχές λειτουργίας.
Κύκλωμα ενισχυτή με κοινό εκπομπό Η έννοια της απολαβής, Αντιστάσεις εισόδου-εξόδου	Να σχεδιάζει σε άξονες τις χαρακτηριστικές εισόδου και εξόδου του τρανζίστορ σε συνδεσμολογία CE.
Διπολικό τρανζίστορ (BJT) και τρανζίστορ εγκαρσίου πεδίου επαφής (JFET). MOS - FET.	Να διατυπώνει τις διαφορές μεταξύ διπολικού τρανζίστορ και εγκαρσίου πεδίου και να γνωρίζει τα σύμβολα και τις αρχές λειτουργίας των.
Ενισχυτές FET	Να υπολογίζει την απολαβή και τις αντιστάσεις εισόδου-εξόδου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο Στοιχεία ημιαγωγών τεσσάρων στρώσεων

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Ημιαγωγοί N-P-N-P και P-N-P-N (Γενικά)	Να διατυπώνει την αρχή λειτουργίας των διατάξεων ημιαγωγών τεσσάρων στρώσεων
Αρχές λειτουργίας και χαρακτηριστικά thyristor και ελεγχόμενου ανορθωτή πυριτίου(SCR) Αρχές λειτουργίας και χαρακτηριστικά DIAC και TRIAC.	Να απαριθμεί τα γενικά χαρακτηριστικά του Thyristor Να αναγνωρίζει και να υπολογίζει τα χαρακτηριστικά μεγέθη των Thyristor, DIAC, TRIAC. Να εφαρμόζει τα ανωτέρω σε απλά ηλεκτρονικά κυκλώματα.
Εφαρμογή των ανωτέρω για τον έλεγχο της ισχύος	Να περιγράφει τις εφαρμογές των SCR ως ενισχυτές ισχύος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο Στοιχεία οπτοηλεκτρονικής.

Περιεχόμενο	**Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Φωτοπηγές LED.	Να περιγράφει το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. Να περιγράφει τον μηχανισμό φωτοεκπομπής και την κατασκευή των LED.
Φωτοδίοδος και φωτοτρανζίστορ.	Να περιγράφει τον τρόπο λειτουργίας των φωτοδιατάξεων.
Φωτοαντιστάσεις	Να διατυπώνει τη χρήση της φωτοαντίστασης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο Τελεστικοί ενισχυτές

Περιεχόμενο	**Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Ιδανικός Τελεστικός ενισχυτής Γενικές αρχές ανατροφοδότησης	Να περιγράφει τις αρχές λειτουργίας και χρήσης του τελεστικού ενισχυτή
Βασικά κυκλώματα με τελεστικό ενισχυτή	Να μπορεί να διακρίνει τη λειτουργία του αναστρέφοντος από αυτή του μη αναστρέφοντος ενισχυτή

5. ΜΑΘΗΜΑ : «ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ»

Εισαγωγικές πληροφορίες

Περιεχόμενο	**Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Εισαγωγικές πληροφορίες	Να γνωρίσει και να εξοικειωθεί με τον εργαστηριακό χώρο. Να κατανοήσει τον κανονισμό λειτουργίας του εργαστηρίου και τον τρόπο διεξαγωγής του εργαστηριακού μαθήματος. Να ενημερωθεί: •Για το αντικείμενο και το πεδίο εφαρμογών των ηλεκτρονικών. •Για της δυνατότητες επαγγελματικής αποκατάστασης και συνέχισης των σπουδών μετά την αποφοίτηση από τα ΤΕΕ. •Για της συνθήκες που επικρατούν στους χώρους που εργάζονται οι ηλεκτρονικοί. •Για το περιεχόμενο του συγκεκριμένου εργαστηριακού μαθήματος. Τέλος να ενημερωθεί κατά περίπτωση για την οργάνωση και την διοίκηση του Σχολικού Εργαστηρίου (ΣΕ) ή του Σχολικού Εργαστηριακού Κέντρου (Σ.Ε.Κ) όπως και για τη σχέση του ΣΕΚ με τα σχολεία που εξυπηρετεί.

Απλά εργαλεία και μικρό υλικά συναρμολόγησης

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Απλά εργαλεία και μικρό - υλικά συναρμολόγησης. •Απλά εργαλεία. •Μικρο-υλικά συναρμολόγησης •Καλώδια •Ηλεκτρικό κολλητήρι •Υλικά και διαδικασία κασσιτεροκολλήσεων	Να αναγνωρίζει •Βασικά εργαλεία (πλαγιοκόφτη, μυτοτσίμπιδο, πλατυτσίμπιδο, κατσαβίδια) •Μικρο-υλικά συνδέσεων (μπανάνες, κροκοδειλάκια, μπόρνες,ακροδέκτες) •Συνήθεις τύπους συνδετήρων (βύσματα) και καλωδίων. •Διάτρητες πλακέτες κατασκευών. •Τους τύπους των ηλεκτρικών κολλητηριών και των υλικών κασσιτεροκολλήσεων. Να κατανοήσει τα χαρακτηριστικά. •Του ηλεκτρικού κολλητηριού και την σημασία τους για την ασφάλεια των εξαρτημάτων που συγκολλούνται . •Των υλικών κασσιτεροκολλήσεων και την σημασία τους για την ποιότητα των συγκολλήσεων. Να κατανοήσει τη διαδικασία συγκόλλησης και αποκόλλησης ηλεκτρονικών εξαρτημάτων σε πλακέτες. Να επιλέγει το κατάλληλο κολλητήρι και να συγκολλάει με προσοχή ασφάλεια, ποιότητα και ταχύτητα εξαρτήματα σε πλακέτα όπως και να επικασσιτερώνει αγωγούς. Να ελέγχει την ποιότητα των συγκολλήσεων για να διαπιστώσει αν είναι καλές ή ψυχρές. Να χρησιμοποιεί απορροφητήρα και το κατάλληλο ηλεκτρικό κολλητήρι για να αποκολλά με προσοχή ασφάλεια και ταχύτητα εξαρτήματα από πλακέτα

Άσκηση 1
Βασικές συσκευές μετρήσεων και ελέγχου.

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Ημιτονικό σήμα Παλμογράφος. Γεννήτριες σημάτων	Να διακρίνει το ημιτονικό σήμα και να ορίζει τα χαρακτηριστικά (Vpp,Vp, Vrms f,T,). Να κατανοήσει την αρχή λειτουργίας και τα πλεονεκτήματα του παλμογράφου. Να αναγνωρίζει, να προσδιορίζει τις δυνατότητές, να λειτουργεί και να χειρίζεται: •Αναλογική και ψηφιακή γεννήτρια σήματος. •Παλμογράφο μονής και διπλής δέσμης. Να προετοιμάζει τον παλμογράφο για να μετρήσει συνεχή τάση ή ημιτονικό σήμα. Να επιλέγει την κατάλληλη σύζευξη (dc ή ac) στην είσοδο του παλμογράφου, να τοποθετεί τους βαθμονομητές χρόνου και τάσης στη σωστή θέση και να μετράει με ασφάλεια, ακρίβεια και ταχύτητα συνεχή τάση, ομοίως να μετρά σε καθορισμένο ημιτονικό σήμα τις τάσεις Vpp,Vp και την T, ενώ από αυτές τις μετρήσεις να υπολογίζει τις τιμές των Vrms f,T. Να απεικονίζει και να μετρά στον παλμογράφο την ίδια dc τάση με διαφορετική ρύθμιση των βαθμονομητών,ομοίως για ημιτονικό σήμα. Να χρησιμοποιεί τον παλμογράφο και να ρυθμίζει τη γεννήτρια με ακρίβεια και ταχύτητα ώστε να δίδει στην έξοδο ημιτονικό σήμα με καθορισμένα χαρακτηριστικά

ΑΣΚΗΣΗ 2
Η πινακίδα πειραμάτων (bread board)-Άλλες λειτουργίες του παλμογράφου

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Η πινακίδα πειραμάτων (bread board)- Άλλες λειτουργίες του παλμογράφου	Να λειτουργεί τα τροφοδοτικά του εργαστηρίου. Να αναγνωρίζει: •Τα διαγράμματα πάρα πολύ απλών κυκλωμάτων •το πραγματικό εξάρτημα από το Κυκλωματικό σύμβολο. •Τα κυκλωματικά σύμβολα των ηλεκτρικών πηγών και της αντίστασης. Να κατανοήσει τη δομή και τη χρήση της πινακίδας πειραμάτων (bread board) . Να συνδέει βάση διαγράμματος απλά κυκλώματα στην πινακίδα πειραμάτων (bread board) και να τα διεγείρει με ημιτονικό σήμα. Να συνδέει την γεννήτρια στην είσοδο κυκλώματος που συνδεσμολογεί στην πινακίδα πειραμάτων (bread board),να χρησιμοποιεί τον παλμογράφο και να ρυθμίζει τη γεννήτρια με ακρίβεια και ταχύτητα ώστε το ημιτονικό της σήμα να έχει καθορισμένα χαρακτηριστικά στην έξοδο της γεννήτριας ή σε ορισμένο σημείο του Κυκλώματος. Να χρησιμοποιεί τον παλμογράφο για: •Να απεικονίζει στην οθόνη του την μεταβολή ενός ηλεκτρικού μεγέθους σε συνάρτηση με άλλο. •Να ελέγχει εξαρτήματα (Comp. test). •να παρατηρήσει το σήμα που προκύπτει από την πρόσθεση ή την αφαίρεση δύο σημάτων (λειτουργίες ADD, SUB).

ΑΣΚΗΣΗ 3
Μετρήσεις με ψηφιακό πολύμετρα, παλμογράφο και συχνόμετρο.

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Μετρήσεις με ψηφιακό πολύμετρα, παλμογράφο και συχνόμετρο.	Να λειτουργεί και να χειρίζεται τα τροφοδοτικά του εργαστηρίου. Να αναγνωρίζει, να προσδιορίζει τις δυνατότητές, Να λειτουργεί και να χειρίζεται το ψηφιακό πολύμετρο , το μιλιβολτομέτρο ac και το συχνόμετρο. Να επιλέγει στο ψηφιακό πολύμετρο την κατάλληλη κλίμακα και περιοχή και να μετρά με ακρίβεια, ταχύτητα και ασφάλεια αντιστάσεις ή τάσεις dc - ac ή ρεύματα dc–ac, ομοίως να μετρά τάσεις με το μιλιβολτόμετρο ac. Να χρησιμοποιεί το ψηφιακό πολύμετρο και να ρυθμίζει την τάση των ρυθμιζόμενων τροφοδοτικών. Να επιλέγει στο συχνόμετρο την κατάλληλη κλίμακα και να μετρά τη συχνότητα ημιτονικού σήματος. Να επιλέγει μεταξύ παλμογράφου, ψηφιακού πολυμέτρου και μιλιβολτομέτρου ac το καταλληλότερο από αυτά και να μετράει την τάση ημιτονικών σημάτων. Να συνδέει την γεννήτρια στην είσοδο κυκλώματος που συνδεσμολογεί στην πινακίδα πειραμάτων (bread board), να χρησιμοποιεί τον παλμογράφο ή το ψηφιακό πολύμετρο ή το μιλιβολτόμετρο ac και να ρυθμίζει τη γεννήτρια με ακρίβεια και ταχύτητα ώστε το ημιτονικό της σήμα να έχει καθορισμένα χαρακτηριστικά στην έξοδο της γεννήτριας ή σε ορισμένο σημείο του κυκλώματος. Να προσδιορίζει τον παλμογράφο, τη συχνότητα και την ενεργό τιμή της τάσης ημιτονικού σήματος και να επαληθεύει τα αποτελέσματα μετρώντας τα ίδια χαρακτηριστικά του σήματος με συχνόμετρο,ψηφιακό πολύμετρο και μιλιβολτόμετρο ac. Να κατανοήσει πως σχεδιάζεται σε καρτεσιανό επίπεδο τη μεταβολή ενός μεγέθους σε συνάρτηση με ένα άλλο όταν γνωστές οι τιμές τους. .

ΑΣΚΗΣΗ 4.
Δίοδος P-N σε ορθή και ανάστροφη πόλωση.

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Απλές μετρήσεις διόδου πυριτίου. Σύνδεση σε κύκλωμα με dc τροφοδοσία και ορθή πόλωση. Χάραξη χαρακτηριστικής καμπύλης ρεύματος-τάσης. Επανάληψη της ίδιας διαδικασίας με συνδεσμολογία ανάστροφης πόλωσης. Μέτρηση/έλεγχος αντιστάσεων της διόδου σε ορθή και σε ανάστροφη πόλωση.	Να μπορεί να αναγνωρίζει μια δίοδο πυριτίου ή γερμανίου. Να μπορεί να εξετάζει την καλή κατάσταση της διόδου με VOM, DMM. Να μπορεί να συνδέει την δίοδο σε τυπικό κύκλωμα πόλωσης (συνεχούς ρεύματος) και να λαμβάνει μετρήσεις με διάφορες τιμές τάσης και ρεύματος. Να χαράσσει την χαρακτηρι-στική καμπύλη I/V σε ορθή και ανάστροφη πόλωση.

ΑΣΚΗΣΗ 5.
Απλή ανόρθωση με δίοδο P-N. Πλήρης ανόρθωση με 2 διόδους P-N

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Σχεδίαση κυκλώματος ημιανόρθωσης. Σύνδεση ανορθώτριας διόδου P-N σε κύκλωμα με διέγερση ac. Μέτρηση τάσεων (μέσω παλμογράφου) για διάφορα ωμικά φορτία. Σχεδίαση κυματομορφών εισόδου και εξόδου. Επανάληψη της ίδιας διαδικασίας με κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης με 2 διόδους.	Να συνδεσμολογεί το βασικό κύκλωμα απλής και διπλής ανόρθωσης. Να μετράει τάσεις εξόδου με διάφορα φορτία και να αποτυπώνει τις κυματομορφές. Να συγκρίνει και να σχολιάζει τις κυματομορφές εισόδου και εξόδου.

ΑΣΚΗΣΗ 6
Πλήρης ανόρθωση με γέφυρα διόδων. Φίλτρα εξομάλυνσης.

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Σχεδίαση κυκλώματος πλήρους ανόρθωσης με γέφυρα. Σύνδεση κυκλώματος πλήρους ανόρθωσης με γέφυρα Μέτρηση τάσεων εισόδου και εξόδου με διάφορα φορτία με βολτόμετρο και παλμογράφο. Σχεδίαση κυματομορφών εισόδου και εξόδου και σχολιασμός των αποτελεσμάτων. Προσδιορισμός κυματώσεων. Σύνδεση πυκνωτή εξομάλυνσης και επανάληψη των μετρήσεων. Συγκριτικός σχολιασμός.	Να σχεδιάζει και να συνδέει κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης με γέφυρα. Να μετράει τάσεις εξόδου και κυματώσεις εξόδου με διάφορα φορτία. Να σχεδιάζει την κυματομορφή εξόδου του ανορθωτικού κυκλώματος γέφυρας και να σχολιάζει την μορφή της. Να εξετάζει την συμπεριφορά του κυκλώματος ανόρθωσης σε περίπτωση βλάβης (ανοικτο-κύκλωμα ή βραχυκύκλωμα ή διαρροή πυκνωτή) και να προβαίνει σε εντόπιση και αποκατάσταση της βλάβης

ΑΣΚΗΣΗ 7.
Απλός Ψαλιδισμός με δίοδο P-N και διπλός ψαλιδισμός με δίοδο Zener.

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Συνδεσμολόγηση Κυκλώματος απλής ψαλλίδισης θετικής κορυφής Συνδεσμολόγηση Κυκλώματος απλής ψαλλίδισης αρνητικής καρυφής Συνδεσμολόγηση Κυκλώματος διπλής ψαλλίδισης με Zener. Μέτρηση πλάτους εξόδου (Vpp) και σχεδίαση Κυματο-μορφών εισόδου και εξόδου απλού και διπλού ψαλιδιστή.	Να μπορεί να συνδέει διόδους σε συνδεσμολογία απλού ή διπλού ψαλιδιστή Να κατανοήσει τη χρησιμότητα του ψαλιδιστή για την παραγωγή και μορφοποίηση παλμών.

ΑΣΚΗΣΗ 8
Κυκλώματα πολλαπλασιαστών τάσης

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Συνδεσμολόγηση Κυκλώματος διάταξης διπλασιαστού τάσης-Διεξαγωγή μετρήσεων με και χωρίς φίλτρο πυκνωτή Προσδιορισμός της Κυμάτωσης και του συντελεστή σταθεροποίησης τάσης. Μελέτη της επίδρασης του φορτίου.	Να κατανοήσει τη διαδικασία διπλασιασμού τάσης καθώς και τριπλασιασμού ή πολλαπλασιασμού αυτής. Να γνωρίσει το ρόλο και τη χρησιμότητα των διατάξεων πολλαπλασιασμού τάσης.

ΑΣΚΗΣΗ 9.
Χρήση της διόδου Zener για σταθεροποίηση τάσης.

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Λήψη και χάραξη των χαρακτηριστικών I/V διόδου Zener.Σύγκριση τη χαρακτηριστική διόδου P-N. Αναγνώριση ,σχεδίαση συνδεσμολόγηση και λειτουργία κυκλώματος σταθεροποιητή (dc) τάσης με δίοδο Zener. Μέτρηση των τάσεων και ρευμάτων στις γραμμές τροφοδοσίας και φορτίου του παραπάνω κυκλώματος. Χάραξη των διαγραμμάτων της τάσης εξόδου ως συνάρτηση της τάσης τροφοδοσίας και ως συνάρτηση του ρεύματος φορτίου.	Να κατανοήσει την χρήση της διόδου Zener για σταθεροποίηση (dc) της τάσης εξόδου ενός κυκλώματος. Να εκμάθει τη σημασία της σταθεροποίησης τάσης ενός τροφοδοτικού. Να μπορεί να σχολιάζει τα αποτελέσματα των μετρήσεων και τη διαφορά των διαφόρων διαγραμμάτων.

ΑΣΚΗΣΗ 10
Χαρακτηριστικά Transistor.

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Ωμομετρικός έλεγχος transistor για να προσδιορισθούν οι ακροδέκτες, ο τύπος και η καλή του κατάσταση, Σύνδεση transistor σε κύκλωμα κοινού εκπομπού και μέτρηση dc τάσεων και ρευμάτων εισόδου και εξόδου. Μετρήσεις της τάσης βάσης -εκπομπού με μεταβαλλόμενο το ρεύμα βάσης και σταθερή τάση συλλέκτη. Χάραξη της χαρακτηριστικής εισόδου. Μετρήσεις του ρεύματος συλλέκτη με μεταβαλλόμενη την τάση συλλέκτη-εκπομπού και σταθερό ρεύμα βάσης. χάραξη της χαρακτηριστικής εξόδου. Προσδιορισμός (dc) Παραμέτρων του transistor από τις παραπάνω μετρήσεις / καμπύλες	Να διακρίνει τους δύο τύπους transistor. Να βρίσκει τους ακροδέκτες εκπομπό, βάση, συλλέκτη. Να καταγράφει τις εκφράσεις και τιμές των στατικών και δυναμικών παραμέτρων. Να εντοπίζει την ενεργό περιοχή και τις περιοχές αποκοπής και κόρου. Να σχολιάζει τα σμήνη καμπυλών εισόδου και εξόδου.

ΑΣΚΗΣΗ 11.
Πόλωση Transistor.

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Συνδεσμολόγηση κυκλωμάτων πόλωσης, transistor με ξεχωριστή τροφοδοσία εισόδου και εξόδου. Πραγματοποίηση μετρήσεων DC τάσεων και ρευμάτων. λειτουργία transistor σε ακραίες καταστάσεις (κόρος-αποκοπή) Συνδεσμολόγηση κυκλωμάτων πόλωσης με διαιρέτη τάσης στη βάση. Συνδεσμολόγηση κυκλωμάτων πόλωσης transistor με συμμετρική τροφοδοσία.	Να γνωρίσει τους τρόπους πόλωσης του transistor και τη διαφορά τροφοδοσίας n-p-n και p-n-p. Να μπορεί πολώνει ένα transistor σε συνδεσμολογίες ΚΕ,ΚΒ,ΚΣ. Να κατανοήσει τις συνθήκες συμπεριφοράς του transistor ως διακόπτη. Να υπολογίζει τις και τα ρεύματα στα κυκλώματα πόλωσης και να τα επαληθεύει εργαστηριακά.

ΑΣΚΗΣΗ 12.
Το transistor ως ενισχυτής.

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Συνδεσμολογία του Transistor ως ενισχυτής ΚΕ.	Να προσδιορίζει με παλμογράφο τη διαφορά φάσης του σήματος μεταξύ εισόδου και εξόδου. Να υπολογίζει την απολαβή τάσης ,τις σύνθετες αντιστάσεις εισόδου-εξόδου και να τις επαληθεύει εργαστηριακά.

ΑΣΚΗΣΗ 13.
Χαρακτηριστικά Transistor Επίδρασης Πεδίου. (F.E.T.)

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Σύνδεση JFET σε κύκλωμα λειτουργίας. Μετρήσεις τάσεων και ρευμάτων. Εξαγωγή χαρακτηριστικών καμπυλών. Σύνδεση MOSFET σε κύ-κλωμα λειτουργίας και μέτρηση τάσεων πύλης, πηγής,εκροής. Σύγκριση με το κλασσικό transistor.	Αναγνωρίζει στις χαρακτηριστικές καμπύλες τις περιοχές κόρου, ωμική και διάσπασης. Να διακρίνει μεταξύ τους, τους δύο τύπους FET.

ΑΣΚΗΣΗ 14.
Πόλωση F.E.T

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Ακολουθούνται εργασίες ανάλογες με αυτές της άησης 12	Ανάλογοι με τους της άσκησης 12

ΑΣΚΗΣΗ 15.
Ελεγχόμενος Ανορθωτής Πυριτίου (SCR ή Thyristor).

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Σχεδίαση του κυκλώματος λειτουργίας ενός thyristor . Συνδεσμολόγηση του ανωτέρω κυκλώματος και μέτρηση της τάσης ανόδου με διάφορες τάσεις στην πύλη. Χάραξη χαρακτηριστικής καμπύλης. Μέτρηση του ρεύματος ανόδου του thyristor με διάφορες τάσεις στην πύλη.	Να κατανοήσει την λειτουργία του thyristor ως ελεγχόμενου διακόπτη. Να γνωρίσει στοιχειωδώς τις βασικές χρήσεις του thyristor.

ΑΣΚΗΣΗ 16.
Χαρακτηριστικά του αμφίδρομου διακόπτη DIAC και του αμφίδρομου ανορθωτή πυριτίου TRIAC.

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Σχεδίαση τυπικού κυκλώματος λειτουργίας Σύνδεση του DIAC σε κύκλωμα dc τροφοδοσίας. Μέτρηση της τάσης υπέρβασης μέσω παλμογράφου. Μέτρηση της τάσης κορυφής με ανάστροφη τροφοδοσία. Σχεδίαση κυκλώματος λειτουργίας και συνδεσμολόγηση TRIAC με τροφοδοσία dc και ac. Μέτρηση της τάσης εξόδου με και χωρίς τάση στην πύλη.	Να κατανοήσει τη λειτουργία των DIAC και TRIAC και να αναφέρει τις ομοιότητες και διαφορές τους. Να μάθει τα χαρακτηριστικά συμπεριφοράς και τις χρήσεις των DIAC και TRIAC

ΑΣΚΗΣΗ 17.
Χρήση θυρίστορ SCR για έλεγχο ισχύος.

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Σχεδίαση και σύνδεση του κυκλώματος ελέγχου ισχύος. Μέτρηση της τάσης πύλης και φορτίου για διαφορετικέςγωνίες αγωγιμότητας.	Να ελέγχει την μέση ισχύ που καταναλώνεται στο φορτίο με βάση τη γωνία αγωγιμότητας του SCR. Να κατανοήσει την γωνία αγωγιμότητας του thyristor.

ΑΣΚΗΣΗ 18.
Απλό Κύκλωμα Φωτοδιόδου LED.

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Σχεδίαση κυκλώματος με αντίσταση, δίοδο led και τροφοδοσία dc. Σύνδεση του κυκλώματος και διενέργεια μετρήσεων του ρεύματος με μεταβαλλόμενη αντίσταση. Χάραξη χαρακτηριστικής I/V της Led.	Να παρατηρήσει ότι η δίοδος LED ανάβει μόνο όταν είναι ορθά πολωμένη και η ένταση του φωτός εξαρτάται από την τάση στα άκρα της.

ΑΣΚΗΣΗ 19.
Χαρακτηριστικά Τελεστικού Ενισχυτή (ΟΑ)

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Τροφοδότηση (dc) του ΟΑ 741, μέτρηση των τάσεων και ισοστάθμιση. Επεξήγηση των φύλλων τεχνικών προδιαγραφών του ΟΑ 741. Μέτρηση των βασικών χαρακτηριστικών του ΟΑ 741.)	Να αναγνωρίζει τον Τελεστικό ενισχυτή και να εντοπίζει τους ακροδέκτες του. Να γνωρίζει τα κύρια χαρακτηριστικά ενός ΟΑ και να τα προσδιορίζει εργαστηριακά.

ΑΣΚΗΣΗ 20.
Αναστρέφων Τελεστικός Ενισχυτής με ΟΑ

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Σχεδίαση κυκλώματος αναστρέφοντα ενισχυτή με ΟΑ του 741 Συνδεσμολόγιση και τροφοδοσία του παραπάνω κυκλώματος με βάση τα data sheets του κατασκευαστή Μέτρηση της απολαβής τάσης του ενισχυτή για διάφορες τιμές της R_F. Μετρήσεις για τη χάραξη της καμπύλης απόκρισης του ενισχυτή. ώρες διδασκαλίας 3	Να μπορεί να κυκλωματώσει και να τροφοδοτήσει αναστρέφοντα ενισχυτή με δεδομένη απολαβή τάσης. Να μπορεί να σχεδιάζει αναστρέφοντα ενισχυτή με ΟΚ 741.

ΑΣΚΗΣΗ 21.
Μη Αναστρέφων Τελεστικός Ενισχυτής

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
Εκτελείται εργασία Παρόμοια με της προηγούμενης άσκησης (20)	Στόχοι ανάλογοι με αυτούς της προηγούμενης άσκησης (20).

6. ΜΑΘΗΜΑ : «ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ»

Σκοπός του μαθήματος είναι ο μαθητής να γνωρίζει την άλγεβρα Boole, τα αριθμητικά συστήματα, καθώς και τις βασικές αρχές και εφαρμογές συνδυαστικών ψηφιακών κυκλωμάτων.

Κεφάλαιο 1ο : ΑΛΓΕΒΡΑ BOOLE – ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΥΛΕΣ

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …
▪ Αναλογικά, ψηφιακά ηλεκτρονικά.	▪ Να κατανοεί τη διαφορά μεταξύ αναλογικών και ψηφιακών μεγεθών, αναλογικών και ψηφιακών ηλεκτρονικών.
▪ Ορισμός – Βασικές πράξεις άλγεβρας Boole. Αξιώματα και θεωρήματα της άλγεβρας Boole.	▪ Να διατυπώνει τις βασικές πράξεις της άλγεβρας Boole καθώς και τα αξιώματα και θεωρήματα και αυτής.
▪ Λογικές πύλες.	▪ Να αναγνωρίζει τις λογικές πύλες (σύμβολο, λογική συνάρτηση, πίνακας αληθείας).
▪ Ο.Κ. – Μελέτη φύλλων δεδομένων που περιέχουν πύλες. Λογικές τιμές και ηλεκτρικές στάθμες.	▪ Να μπορεί να ορίζει τις λογικές στάθμες με βάση τις τάσεις που δίνει ο κατασκευαστής του Ο.Κ. (V_{IH}, V_{IL}, V_{OH}, V_{OL}).

Κεφάλαιο 2⁰ : ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
▪ Αρχές ανάπτυξης αριθμητικών συστημάτων – Δεκαδικό σύστημα. ▪ Δυαδικό σύστημα. Μετατροπή από δυαδικό στο δεκαδικό και αντιστρόφως. ▪ Οκταδικό σύστημα. Μετατροπές αριθμών του συστήματος στα άλλα. ▪ Δεκαεξαδικό σύστημα. Μετατροπές αριθμών του συστήματος στα άλλα. ▪ Αριθμητικές πράξεις στο δυαδικό και δεκαεξαδικό σύστημα. ▪ Δυαδικοί κώδικες (απλή αναφορά, σημασία, χρήσεις). ▪ 8421 (BCD) κώδικας. Μετατροπή από BCD σε δεκαδικό και αντιστρόφως. ▪ Κώδικας GRAY. ▪ Αλφαριθμητικοί κώδικες, κώδικας ASCII.	▪ Να κατανοεί τις βασικές έννοιες (βάση συστήματος, αξία θέσης, σημασία του μηδενός, MSD–MSB, LSD–LSB κλπ). ▪ Να είναι ικανός να μετατρέπει αριθμούς από το ένα σύστημα στο άλλο. ▪ Να πραγματοποιεί αριθμητικές πράξεις στο δυαδικό και δεκαεξαδικό σύστημα. ▪ Να γνωρίζει την έννοια των κωδίκων και τη χρήση τους.

Κεφάλαιο 3ο : ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗΣ ΛΟΓΙΚΗΣ

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
▪ Συνδυαστικά κυκλώματα	▪ Να είναι σε θέση να προσδιορίζει από τι αποτελείται ένα συνδυαστικό κύκλωμα και να κατανοεί τις έννοιες των (λογικών) συναρτήσεων εξόδου και του λογικού κυκλώματος.
▪ Απλοποίηση λογικών συναρτήσεων (Λ.Σ.) α) με τα θεωρήματα και τα αξιώματα της άλγεβρας Boole β) με το χάρτη του Karnaugh.	▪ Να μπορεί να απλοποιεί μία Λ.Σ.
▪ Προβλήματα σύνθεσης. Διαδικασία επίλυσης προβλημάτων σύνθεσης. Εφαρμογή: Συγκριτής δυαδικών αριθμών.	▪ Να γράφει τον πίνακα αληθείας απλών λογικών προβλημάτων. Να είναι ικανός από τον πίνακα αληθείας να βρίσκει τη Λ.Σ. και να κατασκευάζει το Λ.Κ. που την πραγματοποιεί.
▪ Προβλήματα ανάλυσης.	▪ Να γράφει τη Λ.Σ. απλών λογικών κυκλωμάτων (Λ.Κ.).
▪ Κατασκευή κυκλωμάτων μόνο με πύλες NAND.	▪ Να είναι ικανός να κατασκευάζει Λ.Κ. μόνο με πύλες NAND.

Κεφάλαιο 4ο : ΠΟΛΥΠΛΕΚΤΕΣ - ΑΠΟΠΟΛΥΠΛΕΚΤΕΣ

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
▪ Πολυπλέκτες (2,4 εισόδων). Επιλογείς δεδομένων. Ο.Κ. - Εφαρμογές πολυπλεκτών. ▪ Αποπολυπλέκτες (από 1 γραμμή σε 2, από 1 γραμμή σε 4). Ο.Κ.	▪ Να κατανοεί τις έννοιες της πολύπλεξης και της αποπολύπλεξης και να είναι σε θέση να προσδιορίζει τις χρήσεις πολυπλεκτών – αποπολυπλεκτών. ▪ Να είναι ικανός να σχεδιάζει και να κατασκευάζει απλούς πολυπλέκτες – αποπολυπλέκτες με πύλες. ▪ Να μπορεί να μελετά φύλλα δεδομένων Ο.Κ. πολυπλεκτών – αποπολυπλεκτών.

Κεφάλαιο 5ο : ΑΠΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ- ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
▪ Βασικές έννοιες (περιγραφή αποκωδικοποιητών – κωδικο-ποιητών με μπλοκ (block) διαγράμματα, αριθμός εισόδων – εξόδων, εφαρμογές κλπ).	▪ Να περιγράφει πως λειτουργούν οι αποκωδικοποιητές – κωδικοποιητές.
▪ Αποκωδικοποιητής από BCD σε δεκα-δικό. Αποκωδικοποιητής από BCD σε 7 τμή-ματα. Ενδείκτης (Display) 7 τμημάτων (με LED, LCD).	▪ Να μπορεί να συνδέει σε Λ.Κ. ενδείκτες 7 τμημάτων.
▪ Κωδικοποιητής από οκταδικό σε δυαδικό. ▪ Ο.Κ. αποκωδικοποιητών – κωδικοποιη-τών	▪ Να αναλύει φύλλα δεδομένων Ο.Κ. αποκωδικοποιητών – κωδικοποιητών.

Κεφάλαιο 6ο : ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
▪ Αναπαράσταση αρνητικών αριθμών στους Η/Υ, (παράσταση προσημασμένου μεγέθους, παραστάσεις προσημασμένου συμπλη-ρώματος ως προς 1 και 2, εφαρμογές πράξεων).	▪ Να κάνει πράξεις με προσημασμένους δυαδικούς αριθμούς.
▪ Αριθμητικά κυκλώματα (ημιαθροιστής, πλήρης αθροιστής). ▪ Παράλληλος δυαδικός αθροιστής – αφαιρέτης.	▪ Να σχεδιάζει και να κατασκευάζει απλά αριθμητικά κυκλώματα.
▪ Αθροιστής BCD.	▪ Να γνωρίζει την ιδιομορφία των πράξεων BCD και να μπορεί να σχεδιάζει και να κατασκευάζει απλά κυκλώματα αθροιστών BCD.
▪ Ο.Κ.	▪ Να μελετά Ο.Κ αθροιστών και να μπορεί να σχεδιάζει μ΄ αυτά πιο σύνθετα κυκλώματα αθροιστών – αφαιρετών.

7. ΜΑΘΗΜΑ : «ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ»

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …**
Άσκηση 1η **Λογικές πύλες AND, OR, NOT**	▪ Να μπορεί να διαβάζει φύλλα δεδομένων (data sheets) Ο.Κ. ▪ Να επιλέγει τα κατάλληλα Ο.Κ. ▪ Να ελέγχει τη σωστή λειτουργία πυλών με τη βοήθεια πινάκων αληθείας που θα προκύψουν πειραματικά. ▪ Να επαληθεύει πειραματικά, θεωρήματα ή/και αξιώματα της άλγεβρας Boole.
Άσκηση 2η **Λογικές πύλες NAND, NOR, EX-OR**	▪ Να διαβάζει φύλλα δεδομένων (data sheets) Ο.Κ. ▪ Να επιλέγει τα κατάλληλα Ο.Κ. ▪ Να ελέγχει τη σωστή λειτουργία πυλών με τη βοήθεια πινάκων αληθείας που θα προκύψουν πειραματικά. ▪ Να επαληθεύει πειραματικά, θεωρήματα ή/και αξιώματα της άλγεβρας Boole.
Άσκηση 3η **Πραγματοποίηση λογικών πυλών με πύλες NAND.**	▪ Να πραγματοποιεί όλες τις πύλες μόνο με πύλες NAND. ▪ Να συντάσσει τους πίνακες αληθείας.
Άσκηση 4η **Πραγματοποίηση Λ.Κ. όταν δίνεται η λογική συνάρτηση.**	▪ Να μπορεί να κατασκευάζει το Λ.Κ. όταν δίνεται η λογική συνάρτηση. ▪ Να ελέγχει τη σωστή λειτουργία του Λ.Κ.
Άσκηση 5η **Πραγματοποίηση Λ.Κ. όταν δίνεται ο πίνακας αληθείας.**	▪ Να μπορεί να κατασκευάζει το Λ.Κ. όταν δίνεται ο πίνακας αληθείας. ▪ Να ελέγχει τη σωστή λειτουργία του Λ.Κ.
Άσκηση 6η **Κατασκευή Λ.Κ. που πληροί τις προδιαγραφές μιας εφαρμογής.**	▪ Να μπορεί να κατασκευάζει Λ.Κ. όταν του δίνονται οι προδιαγραφές μιας εφαρμογής. (υπό μορφή εκφώνησης ενός προβλήματος). ▪ Να ελέγχει τη σωστή λειτουργία του Λ.Κ.
Άσκηση 7η **Λογικοί συγκριτές.**	▪ Να μπορεί να κατασκευάζει Λ.Κ. το οποίο συγκρίνει δυαδικούς αριθμούς. ▪ Να ελέγχει τη σωστή λειτουργία του Λ.Κ.
Άσκηση 8η **Πολυπλέκτες 2, 4 εισόδων**	▪ Να μπορεί να κατασκευάζει Λ.Κ. πολυπλεκτών 2, 4 εισόδων με πύλες. ▪ Να ελέγχει τη σωστή λειτουργία των πολυπλεκτών.
Άσκηση 9η **Αποπολυπλέκτες** **(από 1 γραμμή σε 2 και από 1 γραμμή σε 4).**	▪ Να μπορεί να κατασκευάζει Λ.Κ. αποπολυπλεκτών (από 1 γραμμή σε 2 και από 1 γραμμή σε 4). ▪ Να ελέγχει τη σωστή λειτουργία των αποπολυπλεκτών.

Άσκηση 10η **Αποκωδικοποιητές.**	▪ Να μπορεί να επιλέγει από τα φύλλα δεδομένων (data sheets) τους επιθυμητούς αποκωδικοποιητές. ▪ Να μπορεί να κατασκευάζει κυκλώματα με αποκωδικοποιητές. ▪ Να ελέγχει τη σωστή λειτουργία των Λ.Κ.
Άσκηση 11η **Κωδικοποιητές**	▪ Να μπορεί να επιλέγει από τα data sheets τους επιθυμητούς κωδικοποιητές. ▪ Να μπορεί να κατασκευάζει κυκλώματα με κωδικοποιητές. ▪ Να ελέγχει τη σωστή λειτουργία των Λ.Κ.
Άσκηση 12η **Ημιαθροιστής – Πλήρης Αθροιστής.**	▪ Να μπορεί να κατασκευάζει κυκλώματα: – ημιαθροιστή – πλήρη αθροιστή με πύλες, επιλέγοντας τα κατάλληλα Ο.Κ. ▪ Να ελέγχει τη σωστή λειτουργία των κυκλωμάτων.
Άσκηση 13η **Αθροιστής – Αφαιρέτης με Ο.Κ.**	▪ Να μελετά Ο.Κ. αθροιστών και να κατασκευάζει με αυτά κυκλώματα αθροιστών–αφαιρετών δυαδικών αριθμών. ▪ Να ελέγχει τη σωστή λειτουργία των κυκλωμάτων.
Άσκηση 14η **Επίδειξη κεντρικής μονάδας προσωπικού υπολογιστή και των περιφερειακών του**	▪ Να αναγνωρίζει τα κύρια μέρη ενός Η/Υ. ▪ Να γνωρίζει τις δυνατότητες ενός Η/Υ. ▪ Να περιγράφει το εμπρόσθιο μέρος (διακόπτες, ενδεικτικές λυχνίες, οδηγοί, αχρησιμοποίητες θέσεις). ▪ Να περιγράφει το οπίσθιο μέρος (τροφοδοσία τάσης, υποδοχές βυσμάτων διαφόρων τύπων, κάρτες επέκτασης κτλ.) ▪ Να αναγνωρίζει τα περιφερειακά ενός Η/Υ. ▪ Να γνωρίζει τα μέτρα προστασίας και τα απαραίτητα εργαλεία για την αφαίρεση του καλύμματος. ▪ Να αναγνωρίζει στο εσωτερικό της κεντρικής μονάδας το τροφοδοτικό, τη μητρική πλακέτα και πάνω σε αυτή τον επεξεργαστή, τις μνήμες, τους ελεγκτές αποθηκευτικών μέσων, την παράλληλη και τις σειριακές θύρες, τις υποδοχές των καρτών επέκτασης, τις ενδεικτικές λυχνίες και τα σημεία σύνδεσής τους στη μητρική πλακέτα, τη θέση των διάφορων αποθηκευτικών μέσων.

Άσκηση 15η **Συναρμολόγηση κεντρικής μονάδας**	▪ Να μπορούν να τοποθετούν τον επεξεργαστή και τη μνήμη πάνω στη μητρική πλακέτα. ▪ Να μπορούν να τοποθετούν τη μητρική πλακέτα στο κουτί και να τη συνδέουν με το τροφοδοτικό. ▪ Να μπορούν να τοποθετούν τις κάρτες επέκτασης. ▪ Να μπορούν να τοποθετούν τα αποθηκευτικά μέσα (σκληρό δίσκο, οδηγό CD-ROM, οδηγό εύκαμπτης δισκέτας, και να τα συνδέουν με τη μητρική πλακέτα. ▪ Να μπορούν να μετρούν τις τάσεις του τροφοδοτικού.
Άσκηση 15η **Ρυθμίσεις στο BIOS**	▪ Να μπορούν να κάνουν τις απαραίτητες. ρυθμίσεις για την εγκατάσταση των σκληρών δίσκων και των οδηγών εύκαμπτων δισκετών. ▪ Να μπορούν να κάνουν τις απαραίτητες ρυθμίσεις για τις περιφερειακές μονάδες (παράλληλες θύρες, σειριακές θύρες, ελεγκτές σκληρών δίσκων κλπ.). ▪ Να μπορούν να κάνουν προχωρημένες ρυθμίσεις στον υπολογιστή (ρυθμίσεις σχετικές με τον τρόπο προσπέλασης της μνήμης, τον επεξεργαστή, την τεχνολογία Plug 'n' Play, τους ελεγκτές σκληρών δίσκων κλπ.). ▪ Να μπορούν να ρυθμίζουν το σύστημα εξοικονόμησης ενέργειας (Power saving).

8. ΜΑΘΗΜΑ : «ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ»

ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ο τομέας ηλεκτρονικής στη Β ΄ τάξη του Επαγγελματικού Λυκείου παρέχει τις βασικές θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις των ηλεκτρονικών και επικεντρώνεται στην εκμάθηση των υλικών, εργαλείων και διατάξεων της ηλεκτρονικής τεχνολογίας.

Το μάθημα Ηλεκτρονικά Υλικά και Σχεδίαση είναι εργαστηριακό με κύριο σκοπό την αναγνώριση και χρήση των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων στη συντήρηση, κατασκευή και σχεδίαση των ηλεκτρονικών διατάξεων. Ειδικότερα οι στόχοι του μαθήματος είναι:

1. Να προσεγγίσουν εργαστηριακά τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων ως επί μέρους στοιχείων των διατάξεων της ηλεκτρονικής με σκοπό να κατανοήσουν την λειτουργία

τους και να προσδιορίσουν με ακρίβεια την ειδοποιό διαφορά μεταξύ δύο όμοιων τυπικά εξαρτημάτων .

2. Να ασκηθούν στην παρατήρηση , περιγραφή / ερμηνεία και πρόβλεψη της συμπεριφοράς ενός εξαρτήματος .
3. Να καλλιεργήσουν δεξιότητες σχεδίασης-λειτουργίας των διαφόρων ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, κυκλωμάτων με τη χρήση του Η/Υ.
4. Να αποκτήσουν ευχέρεια στην αξιοποίηση κατάλληλου λογισμικού σαν εργαλείο στο επάγγελμά τους.
5. Να αντιληφθούν τις μεθόδους και τρόπους αναζήτησης των πιο σύγχρονων υλικών και διατάξεων σε συνδυασμό με την ταχιά εξέλιξη της τεχνολογίας και των κοινωνικοοικονομικών αλλαγών..

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΥΛΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί …	Προτεινόμενες Δραστηριότητες
1.1 Καταστάσεις της ύλης. 1.2 Αγωγοί. 1.3 Μονωτές. 1.4 Ημιαγωγοί .	• Να γνωρίζει τις καταστάσεις τις ύλης . • Να διακρίνει τους αγωγούς, τους μονωτές και τα αγώγιμα υλικά. • Να επισημαίνει τις διαφορές τους.	• Επίδειξη και περιγραφή των αγωγών - μονωτών - ημιαγωγών σε πινακίδες εντός εργαστηρίου από τους εκπαιδευτικούς. • Οι μαθητές σε ομάδες καταγράφουν, χαρακτηρίζουν και παρουσιάζουν τα υλικά που βρίσκονται στο εργαστήριο των ηλεκτρονικών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί	Προτεινόμενες Δραστηριότητες
2.1 Μέγιστη καταναλισκόμενη ισχύς και ανοχή μιας αντίστασης.	• Να αιτιολογεί την ύπαρξη αντιστάσεων μιας τιμής διαφορετικών ισχύων. • Να ταξινομεί τις αντιστάσεις σύμφωνα μα την ισχύ και την ανοχή τους (διαστάσεις αντίστασης ανάλογες της ισχύος). • Να ορίζει την έννοια της σειράς Ε.	• Άσκηση στο εργαστήριο με αντίσταση 1/4 W μικρής τιμής και τάση τέτοια ώστε να καεί. • Αντιστάσεις σε σειρά ίδιας τιμής, ανοχής και ισχύος. Σύγκριση αποτελεσμάτων υπό Κ.Σ, θέρμανσης και ψύξης
2.2 Τυποποίηση και ανοχές των αντιστάσεων.	• Να διακρίνει τις σειρές Ε. • Να γνωρίζει αντιστάσεις σε μία δεκάδα για δοσμένο πίνακα τιμών. • Να γνωρίζει τα βασικά	• Αντιστάσεις σε σειρά ίδια τιμής , ανοχής και ισχύος , αλλά μία φορά σειράς Ε6 και μία Ε48. Σύγκριση αποτελεσμάτων.

2.3 Χαρακτηριστικά σταθερών αντιστάσεων.	χαρακτηριστικά των μεταβλητών αντιστάσεων. • Να ταξινομεί ποιοτικά δύο αντιστάσεις συγκρίνοντας τα δοσμένα χαρακτηριστικά τους.	• Να επεξεργαστούν στο εργαστήριο στοιχεία και manuals. • Να προσδιοριστούν τα απαραίτητα στοιχεία για την αγορά του εξαρτήματος .
2.4. Κώδικες σταθερών αντιστάσεων. 2.5 Κατηγορίες - Χρήσεις και Περιγραφή σταθερών αντιστάσεων.	• Να αποκωδικοποιεί τις αντιστάσεις σύμφωνα με τον χρωματικό κώδικα και τον BS1852 • Να διακρίνει τις κατηγορίες των αντιστάσεων (σταθερές μεταβλητές - ρυθμιζόμενες-ειδικές) • Να συμπληρώνει την κατηγορία των σταθερών με τους διαφορετικούς τύπους των αντιστάσεων. • Να αναφέρει τις χρήσεις διαφορετικών τύπων σταθερών αντιστάσεων (άνθρακα -film άνθρακα-cermet) • Να κατατάσσει τις αντιστάσεις σύμφωνα με την εξωτερική όψη τους.	• Σε πλαστικό σακουλάκι, συγκέντρωση διαφορετικών αντιστάσεων και αποκωδικοποίηση από τους μαθητές. • Δημιουργία αφισών με τα χρώματα των αντιστάσεων και αναζήτηση στο διαδίκτυο εφαρμογών υπολογισμού των αντιστάσεων (applets). • Επίδειξη αντιστάσεων ισχύος- μέσων και μικρών ισχύων με διαφορετικά περιβλήματα. • Επεξηγήσεις πάνω στις χρήσεις διαφορετικών τύπων αντιστάσεων. • Να πραγματοποιηθεί άσκηση με αντιστάσεις ίδιας τιμής αλλά διαφορετικής ισχύος (π.χ. σε σειρά μιας 5W με μία 1/4W). Συμπεράσματα .
2.6 Χαρακτηριστικά μεταβλητών αντιστάσεων. 2.7 Κώδικες μεταβλητών αντιστάσεων. 2.8 Κατηγορίες - χρήσεις και περιγραφή μεταβλητών αντιστάσεων.	• Να αναφέρει τα βασικά χαρακτηριστικά των μεταβλητών αντιστάσεων • Να αποκωδικοποιεί τις μεταβλητές αντιστάσεις σύμφωνα με τον τρόπο μεταβολής τους (γραμμικό - λογαριθμικό- αντιλογαριθμικό - διαβάθμισης) • Να αναγνωρίζει τις κατηγορίες των μεταβλητών (ελέγχου - προρυθμιζόμενες - SMD- άλλοι τύποι).	• Να επεξεργαστούν στο εργαστήριο στοιχεία από manuals και να αναζητηθούν πληροφορίες στο διαδίκτυο για τους τύπους των αντιστάσεων • Να προσδιοριστούν τα απαραίτητα στοιχεία για την αγορά του εξαρτήματος. • Επίδειξη διαφορετικών ποτενσιομέτρων και αποκωδικοποίηση τους από μαθητές. Επίδειξη ποτενσιομέτρων

		μικρής και μέσης ισχύος , κλειστού - ανοικτού τύπου κ.α. • Άσκηση με ποτενσιόμετρα και σταθερή αντίσταση σε σειρά. Συμπεράσματα.
2.9 Άλλες κατηγορίες αντιστάσεων 2.10 Ρυθμιζόμενες αντιστάσεις 2.11 Thermistors (NTC-PTC). Γενικές κατηγορίες. 2.11.1 ΊΤC (γενικά χαρτηριστικά - καμπύλες). 2.11.2 PTC (γενικά χαρακτηριστικά - καμπύλες). 2.12 Varistors (γενικά χαρακτηριστικά - καμπύλες).	• Να συμπληρώνει την κατηγορία των μεταβλητών με τους διαφορετικούς τύπους τους. • Να αναφέρει τις χρήσεις διαφορετικών μεταβλητών αντιστάσεων σύμφωνα με τον τρόπο μεταβολής. • Να αναγνωρίζει διαφορετικούς τύπους άλλων αντιστάσεων (ολοκληρωμένες- SMD - τυπωμένες) • Να αιτιολογεί τη διαφορετική συμπεριφορά αυτών των αντιστάσεων. • Να αναφέρει τις γενικές κατηγορίες των Thermistors. • Να αναφέρει τα βασικά χαρακτηριστικά των NTC. • Να αναφέρει τα βασικά χαρακτηριστικά των PTC. • Να αναφέρει τα βασικά χαρακτηριστικά των varistors.	• Χρήση ποτενσιομέτρου ως ροοστάτη. • Επίδειξη ολοκληρωμένων - SMD και τυπωμένων αντιστάσεων. • Επεξηγήσεις στον τρόπο ρύθμισης (τάση - θερμοκρασία - φως). • Επίδειξη thermistors διαφόρων τύπων. • Άσκηση με NTC. • Αναφορά σε εφαρμογές. • Άσκηση με PTC. • Αναφορά σε εφαρμογές. • Άσκηση με VDR. • Αναφορά σε εφαρμογές. • Οι μαθητές μόνοι ή ομαδικά συντάσσουν πίνακες με το σχήμα (σχέδιο ή φωτοτυπία), τα χαρακτηριστικά (από τα manuals) των στοιχείων, το σχέδιο μιας εφαρμογής και τα παρουσιάζουν με ηλεκτρονικό τρόπο (power-point) ή σε μεγάλες αφίσες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΠΥΚΝΩΤΕΣ

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί	Προτεινόμενες Δραστηριότητες
3.1 Κατηγορίες πυκνωτών. 3.2 Γενικά χαρακτηριστικά των πυκνωτών. 3.3 Περιγραφή και χρήσεις σταθερών διηλεκτρικών πυκνωτών. 3.4 Κώδικες διηλεκτρικών πυκνωτών . 3.5 Περιγραφή και χρήσεις ηλεκτρολυτικών πυκνωτών.	• Να απαριθμεί τις κατηγορίες των σταθερών και μεταβλητών πυκνωτών. • Να αναφέρει τα βασικά χαρακτηριστικά των πυκνωτών. • Να ταξινομεί ποιοτικά δύο πυκνωτές συγκρίνοντας τα δοσμένα χαρακτηριστικά τους. • Να κατατάσσει τους πυκνωτές σύμφωνα με την εξωτερική όψη τους. • Να αποκωδικοποιεί τους πλαστικούς πυκνωτές σύμφωνα με το χρωματικό κώδικα και τους κεραμικούς σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στοιχεία τους. • Να αναφέρει γενικά τις χρήσεις διαφορετικών ηλεκτρολυτικών πυκνωτών σύμφωνα με τον τύπο τους.	• Επίδειξη διαφόρων τύπων πυκνωτών. • 'Σακουλάκι' με διαφορετικού τύπου πυκνωτές. Οι μαθητές σχεδιάζουν και αναγνωρίζουν τους διάφορους τύπους με τη βοήθεια του βιβλίου. • Να επεξεργαστούν στοιχεία από manuals. • Να προσδιοριστούν τα απαραίτητα στοιχεία για την αγορά του εξαρτήματος . • Παράλληλη σύνδεση πυκνωτών (δύο ίδιων πυκνωτών και ενός κεραμικού - ενός πλαστικού). Συμπεράσματα. • Αναγνώριση και αποκωδικοποίηση πυκνωτών από μία έτοιμη πλακέτα. • Επίδειξη διαφορετικών ηλεκτρολυτικών πυκνωτών. • Παράλληλη σύνδεση πυκνωτών διαφορετικής τάσης λειτουργίας. Συμπεράσματα.
3.6 Κώδικες ηλεκτρολυτικών πυκνωτών. 3.7 Περιγραφή και χρήσεις πυκνωτών διπλής επίστρωσης	• Να αποκωδικοποιεί διάφορους τύπους ηλεκτρολυτικών σύμφωνα με το χρωματικό κώδικα ή τα αναγραφόμενα στοιχεία τους. • Να αναφέρει τις χρήσεις αυτών των πυκνωτών και	• Αναγνώριση και αποκωδικοποίηση από μία έτοιμη πλακέτα. • Επίδειξη υπερπυκνωτών διαφόρων τύπων.

(υπερπυκνωτών). 3.8 Κατηγορίες - χρήσεις και περιγραφή μεταβλητών πυκνωτών.	να τους αναγνωρίζει. • Να επισημαίνει τις ιδιαιτερότητές τους. • Να διαχωρίζει τις κατηγορίες των μεταβλητών πυκνωτών (ελέγχου - προρυθμιζόμενοι - SMD). • Να αναφέρει τις χρήσεις διαφορετικών μεταβλητών πυκνωτών σύμφωνα με τον τρόπο μεταβολής τους . • Να διατυπώνει τη διαφορετική χρήση trinner και padder.	• Άσκηση συντονισμού για απόδειξη διαφορετικής συχνότητας συντονισμού με την μεταβολή της χωρητικότητας. • Οι μαθητές μόνοι ή ομαδικά συντάσσουν πίνακες με το σχήμα (σχέδιο ή φωτοτυπία), τα χαρακτηριστικά (από τα manuals) των πυκνωτών, το σχέδιο μιας εφαρμογής και τα παρουσιάζουν με ηλεκτρονικό τρόπο (power-point) ή σε μεγάλες αφίσες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΠΗΝΙΑ

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί**	**Προτεινόμενες Δραστηριότητες**
4.4. Κατηγορίες πηνίων.	• Να αναγνωρίζει τις κατηγορίες των πηνίων (ΧΣ-ΥΣ-SMD-ειδικών-μεταβλητών).	• Επίδειξη διαφόρων τύπων πηνίων.
4.5 Περιγραφή και χρήσεις πηνίων ΧΣ-ΥΣ.	• Να αναφέρει τις χρήσεις διαφορετικών τύπων πηνίων. • Να αναγνωρίζει τους διαφορετικούς τύπους πηνίων.	• Εξομάλυνση με πηνίο Χ.Σ και Υ.Σ. Συμπεράσματα.
4.6 Μεταβλητά πηνία ή βαριόμετρα.	• Να αναφέρει τις χρήσεις των βαριομέτρων.	• Επίδειξη βαριομέτρων • Οι μαθητές μόνοι ή ομαδικά συντάσσουν πίνακες με το σχήμα (σχέδιο ή φωτοτυπία), τα χαρακτηριστικά (από τα manuals) των πυνίων, το σχέδιο μιας εφαρμογής και τα παρουσιάζουν με ηλεκτρονικό τρόπο (power-point) ή σε μεγάλες αφίσες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ (Μ/Σ)

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί**	**Προτεινόμενες Δραστηριότητες**
5.1 Κατηγορίες Μ/Σ. 5.2 Περιγραφή και χρήσεις των Μ/Σ σύνθετης αντίστασης. 5.3 Περιγραφή και χρήσεις των Α Μ/Σ . 5.4 Περιγραφή και χρήσεις Μ/Σ γενικών εφαρμογών (απλή αναφορά).	• Να αναγνωρίζει τις κατηγορίες των Μ/Σ (σύνθετης αντίστασης-ρεύματος -τάσης) . • Να αναφέρει τις χρήσεις του ΑΜ/Σ. • Να αναφέρει τις χρήσεις των διαφόρων τύπων Μ/Σ που προσδιορίζονται από την εφαρμογή τους.	• Επίδειξη διαφόρων τύπων Μ/Σ. • Προσδιορισμός του Μ/Σ BALUN στη κεραία ή την είσοδο T.V. • Αναγνώριση και περιγραφή των διαφόρων τύπων μετασχηματιστών από τους μαθητές. • Αναφορά στα στοιχεία του. • Επίδειξη Μ/Σ στην T.V, δίκτυο, το ραδιόφωνο(συντονισμέν οι Μ/Σ), προσαρμογής μεγαφώνου κ.α.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο: ΛΥΧΝΙΕΣ ΚΕΝΟΥ

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Ο μαθητής πρέπει να μπορεί**	**Προτεινόμενες Δραστηριότητες**
6.1 Γενικά περί λυχνιών κενού. Βασικά χαρακτηριστικά. 6.2 Κατηγορίες και χρήσεις λυχνιών κενού (εκπομπής - λήψης). (απλή αναφορά)	• Να περιγράφει τον τρόπο λειτουργίας μιας λυχνίας κενού. • Να αιτιολογεί συνοπτικά τον τρόπο λειτουργίας λυχνιών διαφόρων τύπων και να αναφέρει τα βασικά χαρακτηριστικά. • Να αναγνωρίζει τις κατηγορίες των λυχνιών κενού. .	• Επίδειξη λυχνιών κενού διαφόρων τύπων. • Αναφορά στην ιστορική εξέλιξη. • Αναγνώριση λυχνιών από Παλαιό δέκτη • Προσδιορισμός απαραίτητων στοιχείων για αγορά μιας λυχνίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο: ΔΙΟΔΟΙ

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί	Προτεινόμενες Δραστηριότητες
7.1 Χρήσεις των διόδων - χαρακτηριστικά. 7.3 Τύποι διοδίων . 7.4 Κωδικοποίηση των διοδίων	• Να αναφέρει τις κατηγορίες των διόδων. • Να απαριθμεί τις χρήσεις διαφόρων κατηγοριών διόδων. • Να αναγνωρίζει σε γενικές γραμμές τα περιβλήματα των διόδων. • Να αποκωδικοποιεί τις διόδους.	• Επίδειξη διαφόρων διόδων στο εργαστήριο. • Άσκηση ψαλιδισμού στο εργαστήριο. • Άσκηση συντονισμού με varicap. • Επεξηγήσεις πάνω στις χρήσεις των διόδων. • Χρήση manuals για διόδους. • Απαραίτητα στοιχεία για την αγορά του εξαρτήματος. • Αναγνώριση των διαφορετικών τύπων των διόδων (πίνακας 7.2).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο: TRANSISTORS

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί	Προτεινόμενες Δραστηριότητες
8.1 Χαρακτηριστικά διπολικού τρανζίστορ 8.3. Τρανζίστορ επίδρασης πεδίου (FET) (Γενικά) 8.4. Άλλοι τύποι τρανζίστορ 8.5. Κωδικοποίηση τρανζίστορ	• Να αναφέρει τις κατηγορίες transistors. • Να απαριθμεί τις χρήσεις διαφόρων κατηγοριών transistors. • Να αποκωδικοποιεί τα transistors . • Να αποκωδικοποιεί τα FETs - MOSFETs. • Να απαριθμεί τις χρήσεις διαφόρων κατηγοριών FETs - MOSFETs.	• Επίδειξη διαφόρων Trs. • Άσκηση με Tr. ως διακόπτες. • Απαραίτητα στοιχεία για την αγορά του εξαρτήματος. • Επίδειξη σχεδίων κατασκευής διαφόρων τεχνικών. • Επίδειξη διαφόρων FETs - MOSFETs. • Παρουσίαση από τους μαθητές των διαφόρων τύπων τρανζίστορ με σχήματα (τριδιάστατη μορφή) ανάλογα με τη συχνότητα λειτουργίας τους . (πίνακας 8.1)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9ο: ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί	Προτεινόμενες Δραστηριότητες
9.1 Κατηγορίες και χρήσεις αναλογικών IC′ s.	• Να αναφέρει τις διάφορες κατηγορίες των IC′ s.	• Επίδειξη διαφόρων αναλογικών IC′ s. • Χρήση manuals IC′ s
9.2 Διπολικά ολοκληρωμένα κυκλώματα (Κατηγορίες και χρήσεις ψηφιακών IC′ s.) 9.3 MOS ολοκληρωμένα κυκλώματα.	• Να αναφέρει τις διάφορες κατηγορίες των ψηφιακών IC′ s. • Να απαριθμεί τις χρήσεις ανά κατηγορία. • Να αναγνωρίζει τους διάφορους κώδικες στα IC′ s. • Να αναγνωρίζει την αντιστοιχία ή όχι των διαφόρων κωδικών.	• Επίδειξη διαφόρων ψηφιακών IC′ s. • Χρήση manuals IC′ s • Παραδείγματα ψηφιακών IC′s • Παραδείγματα αντιστοιχιών μεταξύ διαφόρων εταιριών. • Επίδειξη σχεδίων διαφόρων IC′s (κατασκευαστικό).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10ο: ΤΥΠΩΜΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί	Προτεινόμενες Δραστηριότητες
10.1 . Χαρακτηριστικά τυπωμένων Κυκλωμάτων. 10.2 .Υλικά τυπωμένων κυκλωμάτων 10.3 . Διαδικασίες κατασκευής. 10.4. Άλλες κατηγορίες τυπωμένων κυκλωμάτων.	• Να γνωρίζει τα στάδια κατασκευής τυπωμένων κυκλωμάτων. • Να αναφέρει τα υλικά κατασκευής . • Να διατυπώνει τους κανόνες καλής ή κακής σχεδίασης. • Να συνοψίζει τις δύο μεθόδους κατασκευής επιμετάλλωσης (χημική - ηλεκτρολυτική). • Να αναφέρει τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε τύπου επιμετάλλωσης.	• Επίδειξη διαφόρων τυπωμένων κυκλωμάτων. • Αναφορά στα διάφορα υλικά πλακετών (κοινές - photoresist). • Πλακέτες εμπορίου (στοιχεία εμπορίου). • Αναφορά στις επιμεταλλωμένες οπές. • Κατασκευή τυπωμένου κυκλώματος από θεωρητικό σχέδιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11ο:
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Περιεχόμενο	Στόχοι Ο μαθητής πρέπει να μπορεί	Προτεινόμενες Δραστηριότητες
11.1. Τύποι ηλεκτρονικών σχεδίων (θεωρητικό -τυπωμένα κυκλώματα - εξαρτήματα πάνω σε PCB - ελέγχου). 11.2. Σύμβολα ηλεκτρονικών εξαρτημάτων .	• Να αναγνωρίζει τους διάφορους τύπους ηλεκτρονικών σχεδίων. • Να περιγράφει τη χρησιμότητα του καθενός. • Να αναγνωρίζει τα σύμβολα των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων.	• Επίδειξη διαφόρων τύπων ηλεκτρονικών σχεδίων. • Επίδειξη σχεδίων κατά DIN και IEEE. • Σχεδίαση με Η/Υ.
3. Χαρακτηριστικά ηλεκτρονικών εξαρτημάτων · Εξοικείωση με το φυσικό σχήμα των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και τις διαστάσεις τους · Αναζήτηση προδιαγραφών, τεχνικών χαρακτηριστικών ηλεκτρονικών εξαρτημάτων με τη βοήθεια η/υ (data books, data sheets σε ηλεκτρονική μορφή)	- να αναγνωρίζουν το φυσικό σχήμα των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και τις διαστάσεις τους έτσι όπως αυτά κυκλοφορούν στο εμπόριο - να αναζητούν πληροφορίες και Τεχνικά χαρακτηριστικά για τα διάφορα ηλεκτρονικά εξαρτήματα μέσα από τεχνικά εγχειρίδια που παρέχονται σε μορφή CD-ROM. - να διαβάζουν με ευχέρεια τα τεχνικά χαρακτηριστικά των διαφόρων ηλεκτρονικών εξαρτημάτων	Η εκπαίδευση θα γίνει μέσα από τεχνικά εγχειρίδια εξαρτημάτων, γνωστών εταιρειών, που διατίθενται σε ηλεκτρονική μορφή καθώς και από εκπαιδευτικό λογισμικό σε θέματα τεχνολογίας εξαρτημάτων. Μία εισαγωγή στη χρήση του λογισμικού που θα χρησιμοποιηθεί, θεωρείται απαραίτητο να γίνει στο πρώτο μάθημα.

Κεφάλαιο 1ο Σχεδίαση με υπολογιστή

Περιεχόμενο	Στόχοι Οι μαθητές πρέπει να μπορούν	Οδηγίες - Παρατηρήσεις
· Ξενάγηση στο περιβάλλον του διδιάστατου CAD πακέτου. · Συντεταγμένες, βοηθητικός κάνναβος, σημεία έλξης αντικειμένων · Οργάνωση εργασίας, στρώσεις, τύποι γραμμών,	❖ **-να συνδέουν τις βασικές έννοιες της αναλυτικής γεωμετρίας, με την οθόνη εργασίας** - να ορίζουν το σημείο έλξης και να χαράζουν εύκολα γραμμές - να εξηγούν την ανάγκη δημιουργίας προτύπων	Ανοιγμα ενός προκατασκευασμέ-νου σχεδίου που είναι μια σελίδα Α3 (420χ297mm) με ένα απλό υπόμνημα. Σχεδίαση γραμμών, κύκλου κλπ, σώσιμο με άλλο όνομα Με τη βοήθεια των σημείων

χρώματα και διαχείριση στρώσεων · Σχεδιαστικά αντικείμενα, βασικές εντολές επεξεργασίας · Σχεδιαστικές ενότητες, δημιουργία και δυναμικά χαρακτηριστικά τους · Εισαγωγή των σχεδιαστικών αντικειμένων στο σχέδιο, διόρθωση των δυναμικών χαρακτηριστικών · Δημιουργία βιβλιοθήκης σχεδιαστικών αντικειμένων · Εισαγωγή σχεδιαστικών αντικειμένων, έλεγχος στρώσεων	σχεδίων, την έννοια των στρώσεων και των γραμμών - να σχεδιάζουν και να επεξεργάζονται τα 4 βασικά σχεδιαστικά αντικείμενα (γραμμή, κύκλος, τόξο, κείμενο) - να συγκρίνουν την κλασσική μήτρα συμβόλων με τη σχεδιαστική ενότητα - να σχεδιάζουν σχέδια που περιέχουν περισσότερα από ένα σχεδιαστικά αντικείμενα. - να συνδέουν τα σχεδιαστικά αντικείμενα με απλές γραμμές - να σχεδιάζουν ένα τυπωμένο κύκλωμα με την βοήθεια σχεδιαστικών αντικειμένων	έλξης χάραξη βοηθητικών γραμμών (π.χ από το κέντρο του κύκλου μέχρι το μέσο μιας ευθείας) Μετατροπή σελίδας Α3 σε πρότυπο σχέδιο, δημιουργία στρώσεων Στη πρότυπη σελίδα Α3 σχεδιάζουμε την κάτοψη μιας απλής οικίας με τρία δωμάτια. Ξεκινάμε με το περίγραμμα της οικίας και κατόπιν τοποθετούμε πόρτες (με τόξο), παράθυρα και γράφουμε την περιγραφή του κάθε δωματίου Στο πρότυπο σχέδιο δημιουργούμε μια σειρά από blocks όπως - Resistor - Capacitor - Capacitor Electrolytic - DC Source - AC Source - Transistor n-p-n - Transistor p-n-p Σχεδίαση ενός απλού ενισχυτή κοινού εκπομπού (περιλαμβάνει τις 4 αντιστάσεις πόλωσης και τους δύο πυκνωτές) Σχεδίαση των παρακάτω σχεδιαστικών αντικειμένων - βάση DIL8 - βάση DIL14 - βάση DIL16 - resistor 1/4W - capacitor CK07, CK06 - capacitor electrolytic Σχεδίαση του τυπωμένου

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 30 Ιουλίου 2007

Η ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΜΑΡΙΕΤΤΑ ΓΙΑΝΝΑΚΟΥ

ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ
ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΠΩΛΗΣΗΣ Φ.Ε.Κ.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Βασ. Όλγας 227 **23104 23956**
ΠΕΙΡΑΙΑΣ - Ευριπίδου 63 **210 4135228**
ΠΑΤΡΑ - Κορίνθου 327 **2610 638109**
ΙΩΑΝΝΙΝΑ - Διοικητήριο **26510 87215**
ΚΟΜΟΤΗΝΗ - Δημοκρατίας 1 **25310 22858**
ΛΑΡΙΣΑ - Διοικητήριο **2410 597449**
ΚΕΡΚΥΡΑ - Σαμαρά 13 **26610 89122**
ΗΡΑΚΛΕΙΟ - Πεδιάδος 2 **2810 300781**
ΜΥΤΙΛΗΝΗ - Πλ. Κωνσταντινουπόλεως 1 **22510 46654**

ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΦΥΛΛΩΝ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΟΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

Σε έντυπη μορφή

- Για τα Φ.Ε.Κ. από 1 μέχρι 16 σελίδες σε 1 €, προσαυξανόμενη κατά 0,20 € για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο ή μέρος αυτού.
- Για τα φωτοαντίγραφα Φ.Ε.Κ. σε 0,15 € ανά σελίδα.

Σε μορφή DVD/CD

Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση
Α΄	150 €	40 €	15 €
Β΄	300 €	80 €	30 €
Γ΄	50 €	-	-
Υ.Ο.Δ.Δ.	50 €	-	-
Δ΄	110 €	30 €	-

Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση
Α.Α.Π.	110 €	30 €	-
Ε.Β.Ι.	100 €	-	-
Α.Ε.Δ.	5 €	-	-
Δ.Δ.Σ.	200 €	-	20 €
Α.Ε. - Ε.Π.Ε. και **Γ.Ε.ΜΗ.**	-	-	100 €

- Η τιμή πώλησης μεμονωμένων Φ.Ε.Κ. σε μορφή cd-rom από εκείνα που διατίθενται σε ψηφιακή μορφή και μέχρι 100 σελίδες, σε 5 € προσαυξανόμενη κατά 1 € ανά 50 σελίδες.
- Η τιμή πώλησης σε μορφή cd-rom/dvd, δημοσιευμάτων μιας εταιρείας στο τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε. και Γ.Ε.ΜΗ. σε 5 € ανά έτος.

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ Φ.Ε.Κ.: Τηλεφωνικά: 210 4071010 - fax: 210 4071010 - internet: http://www.et.gr

ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ Φ.Ε.Κ.

Τεύχος	Έντυπη μορφή	Ψηφιακή Μορφή
Α΄	225 €	190 €
Β΄	320 €	225 €
Γ΄	65 €	Δωρεάν
Υ.Ο.Δ.Δ.	65 €	Δωρεάν
Δ΄	160 €	80 €
Α.Α.Π.	160 €	80 €
Ε.Β.Ι.	65 €	33 €

Τεύχος	Έντυπη μορφή	Ψηφιακή Μορφή
Α.Ε.Δ.	10 €	Δωρεάν
Α.Ε. - Ε.Π.Ε. και **Γ.Ε.ΜΗ.**	2.250 €	645 €
Δ.Δ.Σ.	225 €	95 €
Α.Σ.Ε.Π.	70€	Δωρεάν
Ο.Π.Κ.	-	Δωρεάν
Α΄+ Β΄+ Δ΄ + Α.Α.Π.	-	450 €

- Το τεύχος Α.Σ.Ε.Π. (έντυπη μορφή) θα αποστέλλεται σε συνδρομητές ταχυδρομικά, με την επιβάρυνση των 70 €, ποσό το οποίο αφορά τα ταχυδρομικά έξοδα.
- Για την παροχή πρόσβασης μέσω διαδικτύου σε Φ.Ε.Κ. προηγουμένων ετών και συγκεκριμένα στα τεύχη: **α)** Α, Β, Δ, Α.Α.Π., Ε.Β.Ι. και Δ.Δ.Σ., η τιμή προσαυξάνεται, πέραν του ποσού της ετήσιας συνδρομής του 2007, κατά 40 € ανά έτος και ανά τεύχος και **β)** για το τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε. & Γ.Ε.ΜΗ., κατά 60 € ανά έτος παλαιότητας.

* Η καταβολή γίνεται σε όλες τις Δημόσιες Οικονομικές Υπηρεσίες (Δ.Ο.Υ.). Το πρωτότυπο διπλότυπο (έγγραφο αριθμ. πρωτ. 9067/28.2.2005 2η Υπηρεσία Επιτρόπου Ελεγκτικού Συνεδρίου) με φροντίδα των ενδιαφερομένων, πρέπει να αποστέλλεται ή να κατατίθεται στο Εθνικό Τυπογραφείο (Καποδιστρίου 34, Τ.Κ. 104 32 Αθήνα).

* Σημειώνεται ότι φωτοαντίγραφα διπλοτύπων, ταχυδρομικές Επιταγές για την εξόφληση της συνδρομής, δεν γίνονται δεκτά και θα επιστρέφονται.

* Οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης, τα νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου, τα μέλη της Ένωσης Ιδιοκτητών Ημερησίου Τύπου Αθηνών και Επαρχίας, οι τηλεοπτικοί και ραδιοφωνικοί σταθμοί, η Ε.Σ.Η.Ε.Α., τα τριτοβάθμια συνδικαλιστικά Όργανα και οι τριτοβάθμιες επαγγελματικές ενώσεις δικαιούνται έκπτωσης πενήντα τοις εκατό (50%) επί της ετήσιας συνδρομής (τρέχον έτος + παλαιότητα).

* Το ποσό υπέρ Τ.Α.Π.Ε.Τ. [5% επί του ποσού συνδρομής (τρέχον έτος + παλαιότητα)], καταβάλλεται ολόκληρο (Κ.Α.Ε. 3512) και υπολογίζεται πριν την έκπτωση.

* Στην Ταχυδρομική συνδρομή του τεύχους Α.Σ.Ε.Π. δεν γίνεται έκπτωση.

Πληροφορίες για δημοσιεύματα που καταχωρούνται στα Φ.Ε.Κ. στο τηλ.: 210 5279000.
Φωτοαντίγραφα παλαιών Φ.Ε.Κ.: Μάρνη 8 τηλ.: 210 8220885, 210 8222924, 210 5279050.
Οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα ελεύθερης ανάγνωσης των δημοσιευμάτων που καταχωρούνται σε όλα τα τεύχη της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως πλην εκείνων που καταχωρούνται στο τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε και Γ.Ε.ΜΗ., από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr).

Οι υπηρεσίες εξυπηρέτησης πολιτών λειτουργούν καθημερινά από 08:00 μέχρι 13:00



ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ
ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 34 * ΑΘΗΝΑ 104 32 * ΤΗΛ. 210 52 79 000 * FAX 210 52 21 004
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: http://www.et.gr – e-mail: webmaster.et@et.gr